АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ТРУДЫ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ

ТОМ 6

АЛМА-АТА · 1959

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
20 MAY 1959

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ТРУДЫ

ИНСТИТУТА БОТАНИКИ

Том VI

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

АЛМА-АТА — 1959

Сборник посвящен вопросам геоботанического изучения растительности и кормовых ресурсов различных районов Казахстана (статьи Н. Г. Кириченко, Э. И. Паюниной, С. А. Бедарева). В одной из статей этого направления изложены результаты типологических исследований зарослей миндаля в Тарбагатае (Е. Ф. Степанова).

В статьях М. П. Васягиной и М. Тартеновой описываются паразитарные грибные заболевания дикорастущих растений в Центральном Казахстане и сибирской пихты в Южном Алтае.

Предлагаемые работы представляют определенный научный интерес и большое хозяйственное значение. В каждой статье даются теоретические обоснования и практические рекомендации по более рациональному использованию растительных богатств республики.

Книга рассчитана на научных работников, преподавателей и аспирантов вузов, специалистов сельского и лесного хозяйства.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Б. А. Быков (ответ. редактор), Л. Г. Добрунов,
Н. В. Павлов, С. Р. Шварцман.

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
1959 *АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР* Том VI

Н. Г. КИРИЧЕНКО

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ ВОЛЖСКО-УРАЛЬСКИХ ПЕСКОВ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Изучение растительного покрова Прикаспийского песчаного массива, кормовых ресурсов и рациональное их использование имеет важное значение для развития животноводства и повышения его продуктивности в Гурьевской и Западно-Казахстанской областях. С этой целью в пустыни Северного Прикаспия в 1951—1952 гг. были отправлены экспедиции Института ботаники АН КазССР и Центральной комплексной экспедиции Министерства сельского хозяйства Казахской ССР.

В настоящей статье по материалам этих экспедиций дается подробная характеристика растительного покрова и кормовых ресурсов Волжско-Уральских песков.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Географическое положение

Исследованные пески Северного Прикаспия занимают Гурьевскую область и частично Западно-Казахстанскую в географических координатах — 46°20′ — 48°20′ с. ш. и 48°00′ — 51°40′ в. д. Южной границей района служит Приморская солончаковая полоса; на западе граничит с Астраханской областью; на севере — с Джангалинским районом Западно-Казахстанской области; на востоке и юго-востоке — с глинистой и солончаковой пустыней Испульского и Новобогатинского районов. Площадь исследованных песков составляет 2,6 млн. га.

В литературе Волжско-Уральские пески часто неправильно называют Нарынскими или Рын-песками. Нарынские же пески занимают лишь небольшую площадь в северо-западной части междуречья Волги и Урала и именуются иногда Урдинскими песками.

Прикаспийские пески имеют большое народнохозяйственное значение, их растительные ресурсы могут быть использованы для создания прочной кормовой базы.

Рис. 1. Местонахождение и природное районирование Волжско-Уральских песков. Границы обследования. *1.* Тас-Кошалакский. *2.* Мынтюбинский. *3.* Саздинский. *4.* Приморский песчаный.

Южная часть песчаного массива с дельтовыми и приморскими лугами и тростниками представляет собой богатые естественные сенокосы, обеспечивающие стойловое содержание скота в зимний период. В настоящее время песчаный массив осваивается животноводческими колхозами и совхозами. Полеводство и огородничество в описываемых песках составляют небольшой удельный вес.

Геология

Исследованный район входит в обширную Прикаспийскую низменность, поверхность которой слагается из морских и континентальных глин, песков, галечников и суглинков. Геологические и палеогеографические данные показывают, что Прикаспийская низменность испытала несколько морских трансгрессий и регрессий.

Самые древние отложения относятся к плиоцену, отложившему три яруса осадков — акчагыльский, апшеронский и бакинский. Бакинские отложения плиоцена сменяются каспийскими осадками, имеющими несколько свит отложений. В четвертичный период на территории Каспийской низменности наблюдаются отложения двух бассейнов — Хазарского и Хвалынского. Отложения Хвалынского бассейна дали начало образованию песков в Северном Прикаспии. Последующие, послехвалынские, отложения вследствие вертикальных колебаний земной коры подверглись перемещению и представлены серией перемежающихся песков и глин, засоленного и опресненного характера. Затем последовала узенская трансгрессия Каспия с аллювиально-дельтовыми песчаными отложениями, которые послужили основой для образования исследованных песков.

Геоморфология

На общем равнинном фоне Каспийской низменности пески выделяются своеобразным строением поверхности. Бугристые пески чередуются с короткими межбугровыми понижениями и равнинами, называемыми местным населением «ашиками». В северо-западной части песчаного массива бугристые пески тянутся часто прерывающимися лентами, что является, по-видимому, переходной полосой от Нарынских (ленточных) к бугристым Волжско-Уральским пескам. На поверхности песчаного массива различаются следующие формы рельефа: 1) бугристые пески, которые по высоте бугров разделяются, в свою очередь, на среднебугристые от 3 до 7 м и низкобугристые от 1 до 3 м, 2) равнинные, 3) увалисто-равнинные, 4) останцевые возвышения и 5) депрессии.

Наибольшее распространение в районе обследования имеют среднебугристые пески, занимающие повышенные элементы рельефа песчаной равнины. Они встречаются в основном в северной и в северо-восточной частях района. Низкобугристые пески больше всего распространены на западе и юго-западе песчаного массива. Межбугровые понижения представляют собой всхолмленные участки различного размера.

Много барханных песков отмечено на юге, в районе урочища Сазды, и в переходной полосе — от песков к Приморью. Барханы развеваются ветром и часто меняют свои очертания, поэтому окруженные кольцом останцов выдувания, барханные пески создают ложное впечатление большой мощности и высоты.

В западной и восточной частях района распространены пески равнинного характера, представляющие собой комплекс равнинных и слабовсхолмленных участков. Наряду с господствующими равнинными участками здесь имеют значительное распространение островки бугристых и барханных песков. Иногда над волнистой поверхностью равнины наблюдаются выходы более древних дислоцированных третичных пород в виде отдельных возвышений («гор»), поднимающихся над общим уровнем местности на большую высоту. К таким возвышенностям относятся Бешоко, возвышенности близ

Кошалака, Мынтюбе, Дынгызыл, Сасык-Тау. Они видны путнику за несколько десятков километров и являются почти единственными путевыми ориентирами среди однообразной картины песчаных бугров.

Депрессии в исследованных песках распространены повсеместно.

Генезис песков

Существует два взгляда на образование песков Северного Прикаспия. Одни исследователи (Мушкетов, 1895; Православлев, 1913) считали, что пески Северного Прикаспия являются морскими отложениями Хвалынского бассейна, другие же (Жуков, 1945; Ковда, 1950; Герасимов, 1939, и др.) относят к аллювиально-дельтовым отложениям.

Второй взгляд получил в последнее время широкое распространение. По этой теории образования песков предполагается, что в послехвалынский период во время отступания моря происходило перемещение и соединение дельт рек Волги и Урала. По мере отступания моря и рек поверхности дельт осушались. Незасоленные аллювиально-дельтовые отложения в результате возрастающей аридности климата постепенно засолялись. Соответственно шло развитие и растительного покрова в направлении остепнения и опустынивания.

В дальнейшем Якубовым (1935, 1938) была намечена схема развития Нарынских песков, распространяющаяся и на Волжско-Уральские пески. По этой схеме Нарынские пески имеют четыре фазы развития. В первой фазе формировались глинисто-песчаные дельтовые отложения. Образование бугристых песков происходит во второй фазе. В связи с возрастающей аридностью климата в третьей фазе образуются эоловые пески. И, наконец, в современной, четвертой фазе на развитие песков оказывает влияние человек.

Собранные Якубовым (1955) палеонтологические и минералогические данные подкрепляют его предположение об аллювиально-дельтовом генезисе песчаных отложений.

Гидрогеология

Волжско-Уральские пески почти совершенно лишены гидрографической сети. На территории исследованного района нет постоянно действующих источников воды. Основные и крупные водные источники сосредоточены на его окраинах. На юго-западе к пескам подходит дельта р. Волги с многочисленными протоками, а на востоке протекает р. Урал. На юге эти реки впадают в Каспийское море.

В отличие от северной, полупустынной, части песков здесь отсутствуют какие-либо пресноводные водоемы. Единственные открытые водоемы среди песков — соленые озера и соры.

Большое значение здесь приобретают подземные воды. Грунто-

вые воды залегают на большой глубине — 10—18 м. Они обычно минерализованные и для питья не годны. Глубина их залегания и засоленность зависят от общего устройства рельефа и степени закрепленности песков. В песках с изреженной растительностью вода более опресненная, чем в местах с густым травяным покровом. Это объясняется тем, что в результате испарения воды растениями происходит интенсивное накопление солей в грунтовой воде.

Единственным источником пресной воды в Волжско-Уральских песках является так называемая «верховодка», которая залегает в виде линз над минерализованными грунтовыми водами. Линзы образуются, по-видимому, в результате инфильтрации атмосферных осадков. Запасы их очень малы. Пресные воды обычно встречаются в котловинах барханных или слабозаросших высоких бугристых песков. Поэтому стоянки для скота всегда устраиваются около барханных песков. Для питья и водопоя роются колодцы (кудуки). Стенки колодцев не укрепляются, потому что после недолгого пользования их забрасывают и выкапывают новые, т. к. колодцы постепенно засоляются. Засоление колодцев происходит в результате незначительного запаса пресной воды, которая постепенно иссякает и замещается минерализованной грунтовой водой. Поэтому в одной и той же котловине бархана наряду с пресноводным можно встретить засоленный, заброшенный колодец.

Климат

Территория исследованных песков Северного Прикаспия относится к пустынной климатической области. Особенностью климата является его резко выраженная континентальность, отличающаяся значительными колебаниями максимума и минимума температуры воздуха, сильным испарением почвы, превышающей сумму годовых осадков более чем в пять-шесть раз. Кроме того, постоянно дующие ветры способствуют еще большему иссушению почвы.

На территории Волжско-Уральских песков нет метеостанций. Наблюдения же соседних метеостанций могут только приближенно характеризовать климатические условия песчаного массива. Температурный режим обследованного массива крайне неустойчив и обусловливается высокими суточными и среднемесячными колебаниями температур воздуха. Годовых осадков выпадает в среднем 120—180 мм. Деятельность ветра в песках выражена чрезвычайно сильно. Почти все близлежащие метеорологические станции показывают преобладание в годовом цикле восточных и юго-восточных ветров. Осенью, зимой и весной преобладают восточные и юго-восточные ветры, а летом — западные и северо-западные. Господствующие юго-восточные ветры способствуют развитию суховеев.

Влажность воздуха находится в прямой зависимости от температуры воздуха и подвержена значительным изменениям. Максимальная абсолютная влажность воздуха отмечается в июле, а минимальная — в январе. Соответственно с этим происходит и испарение — наиболее интенсивно в июле, а наименьшее испарение относится к

периоду отрицательных температур. В летнее время сильная жара, в сочетании с постоянно дующими ветрами, осушает нижние слои атмосферы от водяных паров, в результате чего образуется большой дефицит влаги. Такой дефицит и сухость северо-восточных ветров зачастую приводят к засыханию травяного покрова пастбищ и сенокосов.

Почвы

Поверхность всей Прикаспийской низменности сложена осадками морского и аллювиально-дельтового происхождения, что имело основное значение для формирования современного почвенного и растительного покрова. Бугристые пески образовались здесь в результате развевания древнекаспийских и древнеаллювиальных песчаных отложений.

В почвенном отношении исследованные пески совсем молодые, что подтверждается (Петелина, 1954) сохранением почвообразующих пород, начальной водной или ветровой слоистости и не выветрившихся ракушек.

В пределах исследованной песчаной территории можно выделить в основном пять почвенных районов: 1) барханно-бугристые, 2) грядово-бугристые, 3) низкобугристые пески, 4) волнистая песчаная равнина, 5) кучевые пески.

Барханно-бугристые пески занимают большую часть исследованного района. Особенно много их в урочище Сазды и в приморской полосе. В котловинах этих песков встречаются колодцы с пресной водой на глубине 1,5—2 м. Поэтому они являются основным источником пресной воды для населения и водопоя скота Волжско-Уральских песков. Пески рыхлые, со слабой дифференциацией на горизонты. Они сложены мелкозернистым песком палево-желтого цвета, слабо карбонатны, со значительным количеством битой ракушки. Небольшое количество гумуса в этих песках содержится главным образом в глинистых прослойках.

Грядово-бугристые пески распространены в северной, северо-восточной и центральной частях Прикаспийского песчаного массива. Они состоят из желто-бурого и палево-желтого мелкозернистого песка, содержащего мелкобитую ракушку.

Низкобугристые пески сложены также мелкозернистыми песками с примесью мелких ракушек, пылеватых и илистых частиц.

На севере исследованного района среди выравненных низкобугристых песков часто встречаются участки волнистой песчаной равнины. В отличие от бугристых песков процессы почвообразования здесь более выражены. Всхолмленная равнина занята большей частью бурыми выщелоченными песчаными почвами.

Кучевые пески имеют небольшое распространение в переходной полосе от Приморья к пескам. Они представляют эолово-аккумулятивные образования, подстилающиеся бурой солонцеватой супесью или суглинком. Кучевые пески состоят из мелкозернистого песка и содержат большое количество мелкозема.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

История исследования

Обширные и менее доступные, чем другие песчаные массивы Прикаспийской низменности, пески пустынного Северного Прикаспия плохо изучены и крайне слабо освещены в литературе. Говоря о слабой изученности Прикаспийских песков по сравнению с другими пустынными песками Союза, Т. Ф. Якубов (1955) писал о Волжско-Уральских песках: «Что касается остальной, значительно большей части (около 4 млн. га), то она до настоящего времени исследована очень мало, а в отдельных районах даже совершенно не изучена» (стр. 3).

Имеющиеся сведения о Прикаспийских песках касаются в основном Нарынских и Астраханских. Сюда относятся исследования Нарынских песков Палласа (1788), Эверсманна (1840), Борщова (1865), Краснова (1886), Пачоского (1892), Палецкого (1894 и 1915), Савича (1908), Томашевского (1929 и 1931) и многих других. Об исследованиях растительности песков Северного Прикаспия сообщает в своей статье Худяков (1937).

В 1951 г. Центральная комплексная экспедиция Министерства сельского хозяйства Казахской ССР организовала геоботаническое обследование Гурьевской области. В 1952 г. там же работала геоботаническая экспедиция Института ботаники (Б. А. Быков) и почвенная экспедиция Института почвоведения АН КазССР (А. М. Петелина). В 1951—1952 гг. на территории Западно-Казахстанской области проводили работу многие экспедиции, в частности Казахского филиала ВАСХНИЛ (В. И. Матвеев), Ботанического института АН СССР (В. В. Иванов), Института леса АН СССР (С. А. Никитин). Результаты работ частично опубликованы в сборнике «Вопросы улучшения кормовой базы» (1954). Краткая история и характеристика растительности и кормовых ресурсов песков Западного Казахстана приведена Быковым (1955).

Т. Ф. Якубов в статье (1949) и книге (1955) дал более подробную характеристику природных условий песков Северного Прикаспия.

Краткая характеристика флоры

Флора Волжско-Уральских песков небогата, она представлена 180 видами, которые распределяются среди 25 семейств и 101 рода. В составе флоры значительная роль принадлежит семействам Chenopodiaceae, Compositae и Gramineae. В условиях песчаной пустыни произрастают только растения, имеющие специальные приспособительные признаки; это так называемые псаммофиты: ак-селеу (Aristida pennata), кияк (Elymus giganteus), костер кровельный (Bromus tectorum), полынь песчаная (Artemisia arenaria), осочка песчаная (Carex physodes); из кустарников для песков характе-

рен джузгун (Calligonum aphyllum), курчавка (Atraphaxis spinosa), астрагал (Astragalus ammodendron) и другие. В засоленных понижениях обследованных песков отмечено 40 видов солончаковых растений, большинство которых относится к сем. Chenopodiaceae.

В таблице 1 приводится распределение родов и видов среди наиболее распространенных здесь 15 семейств флоры Волжско-Уральских песков.

На крупные 15 семейств приходится 90% видов и родов от общего количества видов. Семейство маревых Chenopodiaceae по числу родов и видов (55 видов; 30,5%) стоит на первом месте. Наиболее распространенными являются роды: Salsola, Atriplex, Anabasis, Corispermum и другие. Второе место занимает семейство сложноцветных — Compositae (27 видов; 15%). Из сложноцветных распространены роды: Artemisia, Senecio, Chondrilla, затем — семейство злаковых — Gramineae (25 видов; 13,9%), представленное в основном видами родов: Elymus, Eragrostis, Agropyrum, Eremopyrum.

Таблица 1

Распределение родов и видов отдельных семейств во флоре Волжско-Уральских песков

Семейства	Число		Флористический спектр (%)
	родов	видов	
Chenopodiaceae	19	55	30,5
Compositae	17	27	15,0
Gramineae	19	25	13,9
Cruciferae	7	8	4,4
Leguminosae	6	7	3,9
Polygonaceae	4	7	3,9
Borraginaceae	4	7	3,9
Liliaceae	3	6	3,3
Zygophyllaceae	3	4	2,2
Alismaceae	2	3	1,7
Caryophyllaceae	2	3	1,7
Gnetaceae	1	3	1,7
Tamaricaceae	1	3	1,7
Plumboginaceae	1	3	1,7
Scrophulariaceae	2	2	1,1
Прочие семейства	10	17	9,4
Всего	101	180	100

Таблица 2 дает возможность сопоставить флору Волжско-Уральских песков с флорой Приморской полосы Северного Каспия (Катышевцева, 1955), песчаной пустыни Сары-Ишик-Отрау (Гвоздева, 1952), песков Прикаспийские Кара-Кумы (Катышевцева, 1951).

Таблица 2

Сравнение флоры Волжско-Уральских песков с флорой других пустынь

Волжско-Уральские пески (180 видов)		Пески Прикаспийские Кара-Кумы (82 вида)		Приморская полоса Северного Каспия (120 видов)		Пески Сары-Ишик-Отрау (418 видов)	
Семейства	%	Семейства	%	Семейства	%	Семейства	%
Chenopodiaceae	30,5	Chenopodiaceae	26,8	Chenopodiaceae	30,0	Chenopodiaceae	14
Compositae	15,0	Compositae	18,3	Gramineae	13,3	Compositae	12
Gramineae	13,9	Gramineae	12,2	Compositae	13,3	Cruciferae	10
Cruciferae	4,4	Leguminosae	12,2	Cruciferae	5,9	Leguminosae	9
Leguminosae	3,9	Cruciferae	6,1	Polygonaceae	5,0	Gramineae	8
Polygonaceae	3,9	Zygophyllaceae	6,1	Cyperaceae	3,3	Polygonaceae	6
Borraginaceae	3,9	Borraginaceae	3,7	Zygophyllaceae	2,5	Borraginaceae	5
Liliaceae	3,3	Polygonaceae	2,4	Borraginaceae	2,5	Liliaceae	4
Zygophyllaceae	2,2	Прочие семейства	12,2	Potamogetonaceae	2,5	Umbelliferae	3
Alismaceae	1,7			Plumboginaceae	2,5	Caryophyllaceae	2,5
Caryophyllaceae	1,7			Прочие семейства	19,2	Ranunculaceae	2
Gnetaceae	1,7					Rosaceae	1,5
Tamaricaceae	1,7					Labiatae	1,5
Plumboginaceae	1,7					Salicaceae	1,5
Scrophulariaceae	1,1					Прочие семейства	20
Прочие семейства	9,4						

Из данных таблицы нетрудно заметить сходство процентного соотношения основных семейств Волжско-Уральских песков, Прикаспийских Кара-Кумов и Приморской полосы Северного Каспия. В тех и других песках на первом месте стоит семейство маревых (Chenopodiaceae), затем сложноцветных (Compositae), злаков (Gramineae) и т. д. Кроме того, эти семейства имеют несколько общих формаций — еркековую, полынную, изеневую. Все они расположены в Прикаспийской низменности с одинаковым аллювиально-дельтовым происхождением.

Меньшее сходство Волжско-Уральских песков с песками Сары-Ишик-Отрау, где на первом месте также стоит семейство маревых, на втором — сложноцветных, затем крестоцветных и бобовых. Из экологических форм имеются представители: ксерофиты, мезофиты и гигрофиты. В пределах этих экологических групп выделяются солеустойчивые формы растений — галофиты.

В растительном покрове Волжско-Уральских песков участвуют различные жизненные формы: кустарники, полукустарнички, многолетние и однолетние травы.

Для описываемой далее растительности, устанавливаются следующие основные жизненные формы*:

* В основу принята схема биотипов растений пустыни Прозоровского (1936), но с незначительным отступлением в том, что здесь не выделены группы полудеревьев и полутрав.

А. Деревянистые растения:
I. Кустарники.
Б. Полудеревянистые растения:
I. Полукустарнички.
В. Травянистые растения:
I. Травы многолетние, длительно вегетирующие. II. Травы многолетние, коротко вегетирующие (эфемероиды). III. Травы однолетние, длительно вегетирующие. IV. Травы однолетние, коротко вегетирующие (эфемеры).

Большое значение в сложении растительного покрова песков имеют кустарники, представленные джузгуном, гребенщиком и селитрянкой.

Наиболее широко распространен в песках ксеромезофитный кустарник — джузгун (Calligonum aphyllum), образующий на среднебугристых песках густые заросли. В понижениях бугристых песков распространен другой ксеромезофит — гребенщик (Tamarix ramosissima), реже — вид Tamarix hispida, который является галоксерофитом и выносит сильное засоление почв. В засоленных понижениях бугристых песков и близ соров встречается галоксерофит — селитрянка (Nitraria Schoberi), образующая кучевые пески.

Ксерофитные полукустарнички являются наиболее характерными для Волжско-Уральских песков. Особенно среди них выделяется песчаная полынь (Artemisia arenaria), играющая доминирующую роль в сложении растительного покрова обследованных песков. Кроме того, по супесчаным присоровым равнинам (ашикам) встречаются ксерофитные полукустарничковые полыни — сероземная и белая (Artemisia terrae albae*, A. Lercheana), изень (Kochia prostrata). По бугристым пескам произрастает кулан-куйрюк (Eremosparton aphyllum).

К типу мезоксерофитных полукустарничков можно отнести солончаковую полынь (Artemisia salina); из типичных полукустарничковых галофитов отмечен сарсазан (Halocnemum strobilaceum), произрастающий на солончаках.

Среди травянистых многолетников ксерофитного типа следует отметить кияк (Elymus giganteus), качим (Gypsophila paniculata), хондриллу (Chondrilla ambigua), селин (Artemisia pennata), полынь веничную (Artemisia scoparia).

Многолетники-эфемероиды представлены Carex physodes, Poa bulbosa, Allium turkestanicum, A. sabulosum, Eremurus inderiensis, Tulipa Schrenkii, Iris arenaria.

К ксерофитным однолетникам относятся следующие виды: Agriophyllum arenarium, Chenopodium album, Ceratocarpus arenarius, C. turkestanicus, Heliotropium dasycarpum, H. micrantum, Helichrysum arenarium и ряд других. Сюда относятся и галофитные виды: Salsola nitraria, S. lanata, Suaeda altissima.

Из однолетников-эфемеров, наиболее часто встречающихся в

* В пояснительном тексте (1956) к Геоботанической карте СССР этот вид рассматривается как Artemisia Massagetovii.

песках, можно отметить: Bromus tectorum, Alyssum desertorum, Lepidium perfoliatum, L. latifolium, Syrenia siliculosa, Descurainia Sophia.

Общий обзор растительного покрова

По геоботаническому районированию (1947) пески Северного Прикаспия относятся к Азиатской пустынной области, Туранской группе провинций, Северо-Прикаспийской провинции, Северо-Прикаспийскому и Волжско-Уральскому округам. Почти все исследованные пески находятся в Северо-Прикаспийском округе. Округ характеризуется наличием крупных массивов песков, в значительной степени разбитых и покрытых несформировавшимся растительным покровом из пионеров-псаммофитов, к которым относятся ак-селеу (Aristida pennata), хондрилла (Chondrilla ambigua), кияк (Elymus giganteus). На более уплотненных песчаных почвах господствующими видами являются: полукустарничек — песчаная полынь (Artemisia arenaria), кустарники — джузгун (Calligonum aphyllum) и гребенщик (Tamarix ramosissima). Этим представителям флоры принадлежит главенствующая роль в формировании фитоценозов Волжско-Уральских песков. Лишь небольшая территория северной части исследованных песков относится к Волжско-Уральскому округу, в котором преобладают песчаные почвы с еркеково-серополынной ассоциацией, чередующейся иногда с галофитной растительностью по солончаковым низинам.

Следуя по экологическому профилю от берега моря на север, в глубь песчаного массива, можно наблюдать следующую смену растительности.

Береговая полоса Каспийского моря представляет заросли камыша, рогоза и тростника. Более значительные тростниковые и рогозовые заросли в опресненной северо-западной части, находящейся в сфере влияния Волжской речной системы. По мере движения от моря в этом районе тростник вытесняется осокой, клубнекамышом и вейником, образующими на луговых участках по протокам дельты р. Волги весьма ценные сенокосные угодья. Большое распространение имеет вейниково-осоковый сенокос, иногда встречается разнотравно-злаковый. В дельте р. Волги распространены так называемые бэровские бугры*, сложенные песками, супесями и редко суглинками. На буграх распространены сообщества астраханской полыни (Artemisia astrachanica) с участием терескена (Eurotia ceratoides), джантака (Alhagi pseudalhagi). По берегам рек, речек и их протоков произрастают ивовые леса.

Растительность приморского района слагается из однолетних и частично многолетних представителей семейства маревых — Suaeda prostrata, Atriplex tatarica, Halocnemum strobilaceum и других. Встречаются кусты селитрянки, около которых навеваются бугор-

* Бугры названы по имени исследователя — К. Бэра.

ки песка, переходящие севернее в кучевые пески. Эти пески образуются вокруг различных псаммофитов.

Таким образом, равнинный рельеф приморской полосы постепенно переходит в волнистый с кучевыми песками, а еще севернее последние сменяются бугристыми и барханными песками.

Параллельно изменению рельефа происходит и смена солончаковой растительности на псаммофитную. Солончаковое разнотравье, по мере удаления от моря, изреживается и остается только по засоленным межбугровым понижениям.

Начало формирования растительности на бугристых песках происходит с участием пионеров-закрепителей — селина (Aristida pennata), кумарчика (Agriophyllum arenarium), кияка (Elymus giganteus) и других. Затем на этих песках поселяется псаммофитно-полукустарничковая растительность с примесью зеленых полыней — шагыра (Artemisia arenaria) и бургуна (Artemisia scoparia). Шагыр по бугристым пескам имеет хорошее развитие и создает густой темно-зеленый травостой. Бургун же образует почти чистые заросли по низкобугристым сглаженным пескам. Из других травянистых растений в меньшей степени распространены: хондрилла (Chondrilla ambigua), костер кровельный (Bromus tectorum), солянка прозрачная (Salsola pellucida); по склонам бугров — сирения (Syrenia siliculosa), льнянка (Linaria vulgaris); в котловинах, занесенных песком, — кияк (Elymus giganteus), цмин (Helichrisum arenarium). С кустарником джузгуном (Calligonum aphyllum) шагыр и бургун образуют шагырово-джузгуновую и бургуново-джузгуновую ассоциации. На выравненных низкобугристых песках джузгун часто замещается гребенщиком (Tamarix ramosissima). В засоленных понижениях среди бугристых песков распространена солянковая растительность с участием кустарника селитрянки (Nitraria Schoberi).

Большое распространение в котловинах песков имеют солончаки и соры. Солончаки зарастают сарсазаном (Halocnemum strobilaceum), лебедой (Atriplex tataricum), поташником (Kalidium foliatum) и другими галофитами. Соры, покрытые с поверхности солевой коркой, располагаются обычно вблизи барханов. Иногда они заносятся песком и превращаются в солончаки, зарастающие различной галофитной растительностью.

Среди бугристых песков встречаются участки совершенно голых барханов. В центральной и южной части исследованного песчаного массива барханных песков насчитывается 25—30%. В бугристых и барханных песках содержится незначительное количество глинистых элементов, поэтому они подвергаются быстрому разбиванию и развеиванию.

При продвижении дальше на север песчаная поверхность меньше подвергается разбиванию благодаря содержанию в ней глинистых частиц. Поэтому на севере Волжско-Уральских песков эоловые процессы можно наблюдать только на более возвышенных элементах рельефа и местах зимовок и водопоев.

Поверхность территории северной окраины песков сложена по-

лого-бугристыми песками, чередующимися с продолжительными солонцеватыми и солончаковыми песчаными равнинами.

Изменяется рельеф песков, а соответственно и характер растительного покрова. Растительность песчаных всхолмленных равнин представлена различными ассоциациями белой полыни — белополынной, разнотравно-белополынной и еркеково-белополынной с небольшим участием сухих солянок — изеня (Kochia prostrata) и эбелека (Ceratocarpus arenarius). Во всех этих ассоциациях весьма значительное участие принимают эфемеры Bromus tectorum, Eremopyrum triticeum, Poa bulbosa и другие.

По редко встречающимся бугристым пескам также распространены ассоциации шагыра, бургуна, кияка, ак-селеу, но с той лишь разницей, что в травостое их примешивается белая полынь (Artemisia Lercheana). Из кустарников повсеместно встречаются джузгун и гребенщик; первый больше всего по буграм и склонам в северо-западной части, а второй часто образует густые заросли по межбугровым продолжительным понижениям на севере песчаного массива. Интересно отметить произрастание отдельных кустов ивы и небольших зарослей тростника на крайнем севере песков по низким местам с близкими грунтовыми водами. Это обстоятельство еще раз свидетельствует о том, что крайний северо-запад является переходной полосой от южных, Волжско-Уральских, к северным, Нарынским пескам.

Классификация единиц растительного покрова

Растительный покров песчаной пустыни Прикаспия недостаточно изучен и его исследователи обычно ограничивались только краткими сведениями о растительности этой территории, поэтому и отсутствуют в литературе подробные описания растительности в свете наиболее мелкой таксономической единицы растительного покрова — ассоциации. Подробная характеристика растительности песков пустынного Северного Прикаспия впервые сделана Т. Ф. Якубовым (1949, 1955) по геоморфологическим единицам, например: растительность бугристых песков, равнинных песков, кучевых песков, солончаков и т. п.

При классификации растительности песков Северного Прикаспия мы исходили из следующих таксономических единиц: типа, формации, групп ассоциаций, ассоциации, взяв за основу понятие, принятое А. П. Шенниковым в его работе о луговой растительности СССР (1938). Растительная ассоциация принимается в понимании Ботанического института Академии наук СССР (Сукачев, 1935). Все растения в классификации растительности делятся по группам жизненных форм, приведенных в разделе краткой характеристики флоры Волжско-Уральских песков.

В экологическом отношении растительность разделяется на две группы: растительность песчаной пустыни и солончаковая растительность в ней.

В пределах исследованных песков были изучены фитоценозы,

Таблица 3

Растительность песчаной пустыни

Тип	Формация	Группа ассоциаций	Ассоциация
1	2	3	4
Кустарниковая растительность	Гребенщиковая	Кустарниковые гребенщики	Гребенщиковая
		Травянисто-полукустарничковые гребенщики	Шагырово-гребенщиковая Солянково-гребенщиковая Кострово-гребенщиковая
	Джузгуновая	Кустарниковые джузгунники	Гребенщиково-джузгуновая
		Травянисто-полукустарничковые джузгунники	Кияково-джузгуновая Шагырово-джузгуновая Разнотравно-джузгуновая Кострово-джузгуновая
Полукустарничковая растительность	Белополынная	Кустарниковые белополынники	Гребенщиково-белополынная
		Полукустарничковые белополынники	Белополынная Изенево-белополынная Итсигеково-белополынная
		Травянистые белополынники	Еркеково-белополынная Злаково-белополынная Эбелеково-белополынная
	Сероползынная	Полукустарничковые сероползынники	Сероползынная
		Травянистые сероползынники	Джантаково-сероползынная Адраспаново-сероползынная
	Изеневая	Полукустарничковые изенники	Белополынно-изеневая
	Шагыровая	Кустарниковые шагырники	Гребенщиково-шагыровая Джузгуново-шагыровая
		Полукустарничковые шагырники	Сероползынно-шагыровая Шагыровая Кулан-куйрюково-шагыровая
		Травянистые шагырники	Джантаково-шагыровая Разнотравно-шагыровая Кострово-шагыровая

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Полукустарничковая растительность	Кулан-куйрюковая	Полукустарничковые кулан-куйрючники	Кулан-куйрюковая
		Травянистые кулан-куйрючники	Разнотравно-кулан-куйрюковая Костровo-кулан-куйрюковая
Травянистая растительность	Кияковая	Травянистые киячники	Кияковая Разнотравно-кияковая
	Качимовая	Травянистые качимовые ассоциации	Качимовая Разнотравно-качимовая
	Хондрилловая	Травянистые хондрилловые ассоциации	Кияково-хондрилловая Селиново-хондрилловая
	Бургуновая	Травянистые бургунники	Разнотравно-бургуновая Бургуновая
	Адраспановая	Травянистые адраспанники	Адраспановая
Солончаковая растительность в песчаной пустыне			
Кустарниковая растительность	Селитрянковая	Кустарниковые селитрянники	Селитрянковая
		Травянистые селитрянники	Эфемерово-селитрянковая
Полукустарничковая растительность	Солончаково-полынная	Полукустарничковые солончаково-полынники	Поташниково-солончаково-полынная Шагырово-солончаково-полынная
	Сарсазановая	Полукустарничковые сарсазанники	Поташниково-сарсазановая Сарсазановая
Травянистая растительность	Солянковая	Кустарниковые солянковые ассоциации	Гребенщиково-солянковая
		Травянистые солянковые ассоциации	Кияково-солянковая Злаково-кумарчиково-солянковая Солянковая
	Лебедовая	Травянистые лебедовые ассоциации	Солянково-лебедовая Лебедовая

эдификаторами которых являются представители кустарниковых, полукустарничковых и травянистых жизненных форм. В соответствии с этим выделено три типа растительности: кустарниковый, полукустарничковый и травянистый.

Следующей классификационной единицей является формация. На территории отмечено 17 формаций (табл. 3), распадающиеся на группы ассоциаций по признаку жизненной формы эдификатора. Таким образом были выделены следующие группы ассоциаций: кустарниковые, полукустарничковые, травянистые; например, в пределах белополынной формации — кустарниковые белополынники (сюда относится гребенщиково-белополынная ассоциация), полукустарничковые белополынники (белополынная, изенево-белополынная ассоциации), травянистые белополынники (еркеково-белополынная, эбелеково-белополынная ассоциации).

Аналогично данному проведено разделение на группы ассоциаций и в остальных формациях (табл. 3).

Группы ассоциаций разделены на ассоциации по особенностям флористического состава. Например, в группу травянистых белополынников вошли еркеково-белополынная, злаково-белополынная и эбелеково-белополынная ассоциации. То же наблюдалось и в других группах ассоциаций. Названия ассоциаций даны по доминантным видам, на последнем месте поставлено название растения — строителя ассоциации. Всего описывается 52 основных ассоциации.

При их описании формации в типе растительности, а ассоциации в группе ассоциаций расположены в порядке увеличения степени засоренности и характера выбитости растительного покрова. Так, например, в полукустарничковом типе на первом месте стоит белополынная формация, затем сероиолынная, изеневая, шагыровая и кулан-куйрюковая.

Этот же принцип применен и в группах ассоциаций. В группе полукустарничковых шагырников вначале помещена сероиолынно-шагыровая ассоциация, а затем шагыровая и кулан-куйрюковая. Приведены лишь главные ассоциации, имеющие наибольшее распространение.

Растительность песчаной пустыни

Растительность песков Прикаспия состоит из трех типов: кустарникового, полукустарничкового и травянистого. Кустарниковый тип представлен двумя формациями — гребенщиковой и джузгуновой; полукустарничковый — пятью: белополынной, сероиолынной, изеневой, шагыровой и кулан-куйрюковой; травянистый — также пятью формациями: кияковой, хондрилловой, качимовой, бургуновой и адраспановой.

Ниже приводится краткое описание некоторых формаций.

Гребенщиковая формация характерна для песчаной пустыни. Она слагается из двух групп ассоциаций: кустарниковых и травянисто-полукустарничковых гребенщиков. Кустарниковые гребенщики имеют только одну гребенщиковую ассоциацию, а тра-

вянисто-полукустарничковые объединяют три ассоциации: шагырово-гребенщиковую, солянково-гребенщиковую и кострово-гребенщиковую.

Гребенщиковая (Tamarix ramosissima ass.) ассоциация располагается обычно в межбугровых понижениях небольшими площадями. Гребенщик пятитычинковый пустынно-песчаный и приречный вид выносит засоление почвы. В течение года гребенщик удовлетворительно поедается верблюдами и лошадьми, хуже — овцами и совсем плохо — крупным рогатым скотом. Однолетние веточки гребенщика, собранные в стадии цветения, имеют следующий химический состав*: влаги — 11,29%, золы — 13,10%, жира — 4,20%, клетчатки — 10% и протеина — 13,37%. Доминантом в растительном покрове является гребенщик, придающий зеленый фон всей ассоциации. В небольшом количестве примешиваются к нему в нижнем ярусе солянки (прозрачная и натронная), лебеда, кермек, находящиеся под пологом гребенщика в полуугнетенном состоянии. Проективное покрытие почвы растительностью составляет 40—50%. По среднебугристым пескам встречается шагырово-гребенщиковая ассоциация, а по продолжительным всхолмленным понижениям и частично по низкобугристым пескам — солянково-гребенщиковая и кострово-гребенщиковая ассоциации. Зеленый аспект растительности по вершинам и склонам среднебугристых песков, заросших в основном гребенщиком (Tamarix ramosissima), шагыром (Artemisia arenaria) и изредка кияком (Elymus giganteus), хондриллой (Chondrilla ambigua) и эбелеком (Ceratocarpus arenarius), сменяется серовато-зеленым фоном растительности по межбугровым понижениям и низкобугристым пескам. Аспект низкобугристых песков и понижений создается гребенщиком, костром (Bromus tectorum), мортуком (Eremopyrum triticeum), солянками и другими растениями.

Благодаря хорошей водообеспеченности эта территория подвергалась более усиленному выпасу. В результате происходило разбивание поверхности песчаной почвы и образование подвижных барханных песков, способствующих аккумуляции атмосферных осадков, а также и увеличению запасов пресной верховодки. Последнее обстоятельство способствовало проникновению сюда таких представителей растительности, как гребенщик, костер, джузгун (Calligonum aphyllum) и других.

Гребенщиковые ассоциации в кормовом отношении имеют важное значение. Гребенщик и его содоминанты — единственные кормовые травы для верблюдов и овец в данной местности.

Джузгуновая формация, так же как и предыдущая, распространена повсеместно в песчаной пустыне Северного Прикаспия.

Основным эдификатором здесь является джузгун — Calligonum aphyllum, почти всегда образующий верхний ярус, ему только изредка сопутствует гребенщик.

---

* Все химические анализы растений сделаны агрохимической лабораторией бывшего Института пустынь АН КазССР.

Джузгун — безлистный, крупный кустарник до 2—3 м высоты, с хвоевидными ассимилирующими однолетними побегами — несет чешуевидные редуцированные листья. Весной кусты его покрываются белыми или розоватыми медоносными цветами, а летом — крылатыми розового и белого цвета плодами. Встречается рассеянно или сплошными зарослями по среднебугристым пескам. В летний период его однолетние побеги и плоды охотно поедаются верблюдами и овцами.

Химический состав ассимилирующих веточек джузгуна, собранных в конце июня, следующий: влаги — 9,57%, жира — 1,0%, сырого протеина — 10,50%, золы — 13,3% и клетчатки — 14,26%.

Большое значение в травостое данной формации имеют и травянистые растения: шагыр, кияк, костер и другие, образующие с джузгуном соответствующие ассоциации, которые в кормовом отношении в условиях песчаной пустыни весьма важны.

Кустарниковые джузгунники представлены гребенщиково-джузгуновой ассоциацией на средне- и высокобугристых песках.

К группе травянисто-полукустарничковых джузгунников принадлежат четыре ассоциации, встречающиеся по средне- и низкобугристым пескам: кияково-джузгуновая и шагырово-джузгуновая — обычно на среднебугристых полуразбитых песках, кострово-джузгуновая и разнотравно-джузгуновая — с преобладанием на низкобугристых. Большое участие костра кровельного в кострово-джузгуновой ассоциации указывает на засоренность и выбитость травостоя.

Белополынная формация небольшими участками разбросана по всему песчаному массиву, с большим распространением на севере песчаной пустыни Прикаспия: на возвышенности Бесшоко, по выравненным участкам среди бугристых песков, на супесчаных и суглинистых почвах. Такие равнинные площадки с уплотненным песком, покрытые белой полынью, называемые местным населением «ашиками», резко выделяются среди ландшафта бугристых песков с типичной песчаной растительностью. Преобладающим видом является белая полынь, к которой в разной степени примешиваются еркек, эбелек, итсигек, гребенщик и прочие растения, образуя соответствующие ассоциации.

Такие ассоциации, как итсигеково-белополынная, эбелеково-белополынная, возникли в результате чрезмерного использования территории под пастбище. При усиленной пастьбе белая полынь и еркек сменяются сорной растительностью — итсигеком и эбелеком. Во избежание дальнейшего засорения и разбивания этих пастбищ необходимо поверхностное их улучшение и регулирование нагрузки скотом.

Белополынная формация распадается на три группы ассоциаций: кустарниковые, полукустарничковые и травянистые белополынники. Первые представлены гребенщиково-белополынной ассоциацией, изредка встречающейся на пониженных частях рельефа. Вторые имеют три ассоциации на небольших участках близ соров. К ним относятся белополынная, изенево-белополынная и итсигеково-белополынная ассоциации. Еркеково-белополынная, злаково-белополынная и эбе-

лково-белополынная ассоциации объединяются в травянистые белополынники, травостой которых является почти единственным пастбищем для лошадей в Волжско-Уральских песках.

Серополынная формация незначительно распространена на севере и северо-востоке песков Прикаспия, приурочена к бурым солонцеватым супесчаным почвам на полого-бугристых песках. Серая полынь по кормовым качествам близка к полыни белой и представляет хорошее осеннее пастбищное растение.

Серополынная формация объединяет четыре ассоциации. Кроме серополынной ассоциации, сюда относятся ассоциации, образовавшиеся в результате разбивания серополынной и еркеково-серополынной ассоциаций. Их место постепенно замещали сорные растения — джантак (Alhagi pseudalhagi), адраспан (Peganum harmala), образуя джантаково-серополынную и адраспаново-серополынную ассоциации.

Серополынная ассоциация наблюдается обычно по краям пологих блюдцеобразных понижений. В растительном покрове к серой полыни примешиваются в небольшом количестве изень, солянки — булаволистная и супротивнолистная, изредка встречаются кусты итсигека, тысячелистника и еркека. Джантаково-серополынная и адраспаново-серополынная ассоциации отмечены по низкобугристым пологим пескам и пологим, часто всхолмленным понижениям между ними. Серовато-зеленый аспект этих ассоциаций, создающийся их доминантами, иногда оживляется незначительным вкраплением цветущих сложноцветных или желтоватых кустов злаков. Травостой формации рекомендуется использовать как осеннее пастбище для овец и верблюдов.

Изеневая формация занимает незначительные площади на обследованной территории песков. Распространена на светло-каштановых солонцеватых супесчаных и песчаных почвах.

Изень (Kochia prostrata) — полукустарничек с сильно варьирующей высотой (15—65 см) в зависимости от почв и других экологических условий. Он встречается на каменистых склонах, солонцах, песках. Ценным качеством изеня является сохранение зеленого состояния в течение вегетационного периода. По питательной ценности и содержанию переваримого белка изень близок к бобовым растениям. Химические анализы июньских экземпляров изеня дали следующие результаты: влаги — 11,48%, золы — 4,21%, жира—1,86%, клетчатки — 35,21% и протеина — 3,75%. Изень охотно поедается всеми видами скота в течение года, поэтому очень часто к концу лета на пастбищах сохраняются его жалкие остатки.

Благодаря своим ценным кормовым качествам изень давно уже возделывается в культуре.

Эта формация представлена одной белополынно-изеневой ассоциацией, изредка встречающейся на слегка всхолмленном рельефе межгрядовых и межбугровых понижений с разнообразными почвами: светло-каштановыми и бурыми, суглинистыми и супесчаными. Растительный покров имеет сероватый фон с незначительными

вкраплениями зеленого кияка, молочая, цмина песчаного. Весной в ассоциации хорошо развит эфемеровый покров из мятлика луковичного, мортука, костра, липучки. Травостой довольно сомкнутый, проективное покрытие достигает 75%. Он является хорошим пастбищем почти во все сезоны года.

Шагыровая формация с преобладанием в растительном покрове шагыра, или песчаной полыни (Artemisia arenaria), широко распространена по песчаным волнистым и бугристым пространствам северной и центральной части песков Северного Прикаспия. Сообщества этой формации очень неустойчивы и часто их можно характеризовать как растительные группировки. Бугры с ассоциациями шагыровой формации под влиянием усиленного выпаса очень быстро, частично или полностью, нарушаются и превращаются в развеянные пески. Таких разбитых песков, особенно вблизи населенных пунктов и колодцев, очень много. Шагыровая формация состоит из трех групп ассоциаций: кустарниковых шагырников, полукустарничковых и травянистых шагырников, объединяющих, в свою очередь, восемь ассоциаций. Кустарниковые шагырники (гребенщиково-шагыровая и джузгуново-шагыровая ассоциации) распространены по среднебугристым пескам в северной части песчаного массива.

Полукустарничковые шагырники, включающие серополынно-шагыровую и кулан-куйрюково-шагыровую ассоциации, чаще всего встречаются по повышенным местам всхолмленных песков, а выравненные и продолжительные понижения их занимают травянистые шагырники. В последние входят джантаково-шагыровая, разнотравно-шагыровая и кострово-шагыровая ассоциации.

Зеленый аспект кустарниковых шагырников создается гребенщиком, джузгуном, шагыром. В конце лета в зеленый аспект вкрапливаются желтые сухие стебли костра, сушеницы песчаной, тысячелистника. Сомкнутость травостоя довольно различная и проективное покрытие сильно варьирует от 45 до 70%.

В состав полукустарничковых шагырников входит и шагыровая ассоциация с подавляющим развитием шагыра. Шагыр — типичное ландшафтное растение бугристых песков Прикаспия. Это пустынно-песчаный полукустарничек высотой до 1 м с массой олиственных ветвей и мощной корневой системой. Как кормовое растение шагыр представляет некоторый интерес, особенно в летнее и зимнее время. В местах с обильными зарослями и при отсутствии других сенокосных угодий шагыр служит источником заготовок зимнего корма. Цветущие экземпляры, собранные в августе, имеют следующий химический состав: влаги — 12,18%, золы — 8,72%, жира — 10,02%, клетчатки — 19,73% и протеина — 8,18%. Зеленый аспект ассоциации создается шагыром с редким включением кустов гребенщика, кияка и эфемеров.

Характер увлажнения в описываемой формации — атмосферный. Колодцы с пресной, хорошей водой глубиной 3—5 м расположены в котловинах выдувания барханных песков.

Травостой ассоциаций шагыровой формации используется под

пастбище и частично—сенокос. Вблизи зимовок скота из-за недостатка хороших кормовых трав на зиму обычно заготавливается шагыр и другое разнотравье.

Кияковая формация встречается по всей обследованной территории Прикаспийских песков в виде небольших сообществ по склонам слабо закрепленных, разбитых бугристых песков и у оснований оголенных барханов. Доминантом формации считается многолетний корневищный злак — кияк (Elymus giganteus), который является пионером на первых стадиях закрепления подвижных и разбитых песков. Из-за своей нетребовательности и сравнительно высокой урожайности кияк считается перспективным растением для травосеяния на разбитых песках.

Корни кияка покрыты чехликами из сцементированных частиц песка, предохраняющих их от высыхания. Корни уходят вглубь до 1 м. При постепенном зарастании и уплотнении поверхности песка в кияковой формации происходит изреживание, вытеснение кияка другими растениями. Кияк охотно поедается лошадьми и крупным рогатым скотом, хуже — овцами и верблюдами. Весной листья кияка поедаются скотом, летом и осенью, когда листья грубеют, преимущество отдается колосьям. Кияк, скошенный до колошения, дает сено удовлетворительного качества.

Анализ кияка, собранного в песках в августе, дал следующие показатели: влаги — 14,87%, золы — 7,03%, жира — 5,50%, клетчатки — 33,04% и протеина — 7,56%.

Кияковая формация объединяет только две ассоциации: кияковую и разнотравно-кияковую. Первая отмечена у оснований бугристых полуразбитых песков, по котловинам выдувания. Вторая же чаще всего встречается на более закрепленных низкобугристых песках.

Хондрилловая формация имеет очень ограниченный ареал в песках Северного Прикаспия. Распространена лишь в пограничной зоне между песками и глинистой пустыней, а также вкраплена отдельными фрагментами по разбитым и полуразбитым пескам. Отмечена эта формация по низкобугристым и по склонам высокобугристых песков.

Хондрилловая формация слагается всего лишь из одной группы ассоциаций — травянистых хондрилловых ассоциаций. Травянистые хондрилловые ассоциации включают две ассоциации: кияково-хондрилловую и селиново-хондрилловую. Первая ассоциация является наиболее распространенной, располагается она по склонам полуразбитых песчаных бугров. Зеленый аспект растительности создается ее доминантами — кияком и хондриллой (Chondrilla ambigua). Осенью он принимает желтоватый оттенок, который придается усыхающим кияком, селином, костром кровельным. Травяной покров изрежен, проективное покрытие составляет 25—40%. Вторая ассоциация встречается гораздо реже по вершинам и склонам высоко- и среднебугристых полуразбитых песков. В травяном покрове доминирует хондрилла и селин, являющиеся пионерами закрепления песков, благодаря хорошо развитой корневой системе, приспособленной к песчаным условиям произрастания. Кроме них,

в незначительном количестве имеется кияк, костер, солянки, эбелек. Растительный покров также изрежен, с проективным покрытием 30—40%.

Травостой формации не рекомендуется использовать под пастбище во избежание дальнейшего разбивания песка.

Бургуновая формация распространена в понижениях низкобугристых песков. Встречается небольшими площадями по всему песчаному массиву. Эта сорняковая формация имеет вторичное происхождение. Она образовалась в результате усиленного стравливания травостоя. Эдификаторами формации являются бургун (Artemisia scoparia) и частично костер кровельный (Bromus tectorum).

Для бургуновой формации характерна одна группа ассоциаций— травянистых бургунников, представленных лишь двумя ассоциациями: бургуновой и разнотравно-бургуновой.

Строителем первой ассоциации считается метельчатая полынь, бургун, пустынно-степной однолетний песчаный вид. По новейшим наблюдениям, удовлетворительно поедается лошадьми и овцами, крупный рогатый скот избегает это растение. Верблюд хорошо поедает бургун во все сезоны года. Химический состав бургуна, собранного во второй половине июля 1951 г. в Волжско-Уральских песках, характеризуется следующими данными: влаги — 9,71%, жира — 6,16%, протеина — 10,87%, клетчатки — 21,22% и золы — 7,21%. Химический состав бургуна, собранного в середине августа в этих же песках, имеет несколько иные результаты: влаги — 9,78%, жира — 10,25%, протеина — 9,75%, клетчатки — 22% и золы — 6,01%.

Увлажнение травостоя формации происходит за счет атмосферных осадков. Водными источниками для населения и водопоя здесь служат колодцы-копани, сосредоточенные в районе встречающихся барханов.

Солончаковая растительность в песчаной пустыне

Солончаковая растительность распространена отдельными фрагментами по всему песчаному массиву Северного Прикаспия. Она слагается из трех типов растительности: кустарникового, полукустарничкового и травянистого.

Кустарниковый тип имеет всего лишь одну селитрянковую формацию. В полукустарничковый — входят сарсазановая и солончаково-полынная формации. Травянистый тип растительности объединяет солянковую, камбаковую и лебедовую формации.

Селитрянковая формация распространена на кучевых песках солончаковой равнины в переходной полосе песков к Приморью. В эту формацию входят две группы ассоциаций: кустарниковая и травянистая. К кустарниковой группе относится селитрянковая ассоциация, а к травянистой — эфемерово-селитрянковая ассоциация.

Селитрянковая ассоциация приурочена к вершинам и склонам кучевых песков и изредка к понижениям между ними. Строителем

этой ассоциации является селитрянка (Nitraria Schoberi). Это пустынно-солончаковое и песчаное растение широко распространено по всему Казахстану. Почти не поедается животными. Черные солоновато-сладкие ягоды селитрянки употребляются в пищу местным населением. Селитрянка — солевыносливое растение, растет быстро, образуя шарообразные, довольно красивые во время цветения кусты, и может быть рекомендована для культуры в пустынных условиях. Кроме селитрянки, в травяном покрове встречается шагыр, костер кровельный, солянка прозрачная. Травостой редкий, проективное покрытие едва достигает 40%.

Эфемерово-селитрянковая ассоциация приурочена преимущественно к засоленным понижениям средне- и низкобугристых песков. В понижениях селитрянке обычно сопутствуют эфемеры — мортуки (Eremopyrum triticeum, E. orientale) и костер. В хозяйственном отношении эта формация почти не имеет никакого значения.

Сарсазановая формация в песчаной пустыне Прикаспия имеет сравнительно небольшое распространение около соров. Формация включает только одну группу ассоциаций — полукустарничковых сарсазанников, объединяющих сарсазановую и поташниково-сарсазановую ассоциации. Доминантом этих ассоциаций является галофитный полукустарничек сарсазан (Halocnemum strobilaceum).

Сарсазановая ассоциация приурочена к мокрым и пухлым солончакам присоровых понижений равнинных песков и межбугровых понижений. Данная ассоциация располагается преимущественно по кромке всех солончаков. Травостой слишком однообразный, распределен по поверхности почвы равномерно, иногда отдельными кочками. Изредка к сарсазану примешивается биюргун (Anabasis salsa), кермек (Limonium Gmelini), лебеда (Atriplex tatarica).

Поташниково-сарсазановая ассоциация распространена по межбугровым солончаковым понижениям вокруг соров. Зеленый фон ассоциации создается строителями — поташником (Kalidium foliatum) и сарсазаном, находящимися обыкновенно в одном ярусе. Кое-где встречаются кустарники — гребенщик и селитрянка.

Травостой сарсазановой ассоциации служит хорошим осенним пастбищем для верблюдов.

Солянковая формация отмечается повсеместно по всему песчаному массиву. Ее можно встретить на всхолмленной равнине и на низкобугристых песках.

Солянковая формация объединяет две группы ассоциаций: кустарниковые и травянистые солянковые ассоциации. К кустарниковым относятся гребенщиково-солянковая ассоциация. Травянистая группа имеет три ассоциации: солянковую, злаково-кумарчиково-солянковую и кияково-солянковую.

Гребенщиково-солянковая ассоциация изредка встречается по всхолмленной равнине. По песчаным холмам произрастает гребенщик и селитрянка, а между ними в коротких понижениях растут солянки (Salsola nitraria, S. pellucida), лебеда, адраспан, костер, иногда кияк и хондрилла.

Кияково-солянковая ассоциация чаще всего произрастает по низкобугристым пескам. Растительный покров изреженный, и проективное покрытие почвы растительностью не превышает 35%.

По полуразбитым барханным пескам встречается злаково-кумарчиково-солянковая ассоциация, а по межбугровым понижениям небольшими пятнами распространена солянковая ассоциация, сложенная солянками — натронной и прозрачной (Salsola nitraria, S. pellucida). Травостой разреженный, низкорослый.

Растительный покров солянковой формации рекомендуется использовать в осенний сезон для овец и верблюдов.

Природно-хозяйственные районы песчаной пустыни

По определенным сочетаниям признаков природных условий почвенного и растительного покрова исследованную территорию песков условно можно разделить на четыре природно-хозяйственных района: I — Тас-Кошалакский, II — Мынтюбинский, III — Саздинский и IV — Приморский песчаный.

Выделенные районы в основном совпадают с предварительным геоботаническим районированием Северного Прикаспия в междуречье Волга — Урал, составленного Шифферс (1954).

Якубов (1955) делит исследованную нами территорию на два района. Он объединяет Тас-Кошалакский и Мынтюбинский районы, а его Денгизский район соответствует нашему Приморскому песчаному району.

Прежде чем перейти к описанию комплексов и сочетаний, входящих в природные районы, необходимо условиться в дальнейшем их понимании.

В отличие от типичных полупустынных комплексов, где все ассоциации образуют сложный мозаичный рисунок, в Волжско-Уральских песках различаются двоякого вида комплексы. В северной части песков встречаются «пустынные, наиболее примитивные» (по делению Б. А. Быкова, 1954) комплексы. Чаще всего они имеются в северо-восточной части песков. В центре и на юге песчаного массива растительные комплексы совершенно отличаются от типичной комплексности. Здесь комплексы песчаной пустыни связаны с мезорельефом (вершины бугров, склоны их, равнинные участки и т. п.), причем отдельные ассоциации в комплексе занимают большее пространство, чем в типичных комплексах. В песчаных комплексах совершенно отсутствует мозаичность в расположении ассоциаций. Поэтому пустынные песчаные комплексы, в отличие от типичных комплексов, мы будем называть в дальнейшем сочетаниями ассоциаций.

I. Тас-Кошалакский природно-хозяйственный район

Район расположен в северо-западной и северо-восточной частях песчаного массива, прерываясь в центре Мынтюбинским районом (площадь 938 880 га). На севере и западе граница его совпадает с

Гурьевской областью; на востоке и юге к нему подходит Мынтюбинский природный район в точках — Кошалак, Сасык-Тау. Тас-Кошалакский район характеризуется наличием «твердых земель» (ашиков) с полынниками (белой и серой полынью). Вкрапливаясь в пески небольшими участками, они составляют общей сложностью 20—30% площади северного природного района.

Растительность Тас-Кошалакского района слагается из 13 растительных комплексов и сочетаний.

Приводим краткое описание комплексов и сочетаний.

Эфемерово-изенево-серополынный комплекс (Carex physodes, Carex pachystilis, Kochia prostrata, Artemisia terrae albae) небольшими островками распространен в северо-восточной части описываемого района. Он приурочен к слабосолонцеватым суглинистым и супесчаным почвам по низкобугристым пологим пескам.

Растительность представлена 7 основными ассоциациями, которые распределяются в соответствии с элементами мезорельефа. Так, в понижениях пологих бугров почти всегда встречаем серополынную, изенево-белополынную, изредка эбелеково-белополынную, по склонам и вершинам пологих бугров с большим содержанием песчаных фракций — кияково-серополынную, кияковую ассоциации, реже — итсигеково-серополынную и адраспаново-серополынную ассоциации. Аспект растительности по понижениям (преобладает серая полынь) — зеленовато-темно-серый, с кое-где пестреющими сизыми и желтоватыми стеблями кустов изеня; по склонам темно-серый фон серой полыни разнообразится зелеными кустами итсигека и плодоносящего адраспана. По вершинам бугров аспекты приобретают зеленовато-серую окраску от желтовато-зеленых, начинающих усыхать кустов кияка, зеленой, раскидистой хондриллы и серых полукустарничков белой и серой полыни. В общем описанный покров несомкнутый, его проективное покрытие колеблется в пределах 50—65%.

Общий фон хорошо заросших песков описываемого района кое-где нарушается участками барханных песков. Сыпучий песок барханов несет на себе редкую пионерную растительность (селин, кияк, кумарчик, хондрилла).

В таблице 4 приводится урожайность травостоя всего комплекса. Это кормовая урожайность в расчете на овец и коз, а в таблице 5 дана урожайность для других видов скота по сезонам года.

Как видно из приводимой в данной таблице урожайности, травостой эфемерово-изенево-серополынного комплекса может использоваться всеми видами скота, лучше овцами и верблюдами в весенне-осенний период. В результате бессистемного выпаса территория комплекса подверглась скотосбою и засорению ядовитыми растениями, главным образом адраспаном и итсигеком. Таким образом, в целях рационального использования пастбищ необходимо ввести пастбищеобороты с учетом всех мероприятий по улучшению травостоя и борьбы с засоренностью ядовитыми растениями. В первую очередь нужно прекратить летний выпас скота на участках, подвергшихся усиленному разбиванию, и производить подсев кормовых трав (изеня, еркека). Заготовку страхового фонда сена следует произво-

Таблица 4

Урожайность травостоя эфемерово-изенево-серополынного комплекса (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в комплексе	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Серополынная	50	6,20	4,50	1,97	1,45	2,56	0,98
Изенево-белополынная	10	12,20	8,20	2,30	1,60	3,80	1,40
Эбелеково-белополынная	8	8,60	6,00	1,10	1,50	3,50	1,30
Кияково-серополынная	10	11,00	6,00	1,70	1,80	1,90	0,90
Кияковая	7	5,00	4,48	3,22	3,02	2,15	1,91
Итсигеково-серополынная	5	6,70	3,80	1,20	1,00	2,10	0,90
Адраспаново-серополынная	7	6,50	3,70	1,30	0,90	1,40	0,70
Барханы	3	—	—	—	—	—	—
Всего	100	7,02	4,58	1,60	1,40	2,20	1,00

Таблица 5

Производственная урожайность эфемерово-изенево-серополынного комплекса (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	1,60	1,40	2,20	1,00	1,60
Лошади	1,20	1,40	2,00	0,90	1,40
Крупный рогатый скот	0,80	0,50	0,80	—	0,70
Верблюды	1,60	1,50	2,50	1,20	1,70

дить выборочно и только вручную. Косить на сено можно кияк, местами изень, серую и белую полынь. Лучше всего кияк скашивать весной, до того момента, когда успеют огрубеть побеги растения, а полыни — ранней осенью, когда они утратят горький вкус.

Изенево-гребенщиково-злаково-белополынное сочетание (Kochia prostrata, Tamarix ramosissima, Stipa capillata, Agropyrum sibiricum, Artemisia Lercheana). На востоке северного природного района, в окрестностях пос. Тас распространены низкобугристые и равнинные пески. Низкобугристые пески обычно располагаются небольшими участками среди равнинно-пониженных широких ложбин. По характеру рельефа равнинные пески представляют комплекс равнинных и слабовсхолмленных участков, составляющих переход от сорово-солончаковых депрессий к низкобугристым пескам. Высо-

та бугров по отношению к поверхности котловин и низин составляет 2—3 м. Бугры имеют более или менее сглаженные, мягкие очертания, с большей частью пологими склонами, чередующиеся с неглубокими понижениями. Иногда на дне межбугровых понижений попадаются небольшие депрессии с сорами, покрытыми выцветами солей.

Низкобугристые пески состоят из серовато-желтого мелкозернистого песка с примесью пылеватых частиц. На почвенном профиле песков нет ясной дифференциации на горизонты. Количество гумуса в данных почвах по сравнению с среднебугристыми является повышенным.

В равнинных песках процесс образования почв имеет более выраженный характер. Здесь наблюдается формирование отдельных почвенных горизонтов. Грунтовые воды в низкобугристых и равнинных песках соленые уже на глубине 3—5 м.

На большей части территории описанных песков распространена белополынная ассоциация и ее различные варианты. К низкобугристым пескам приурочены еркеково-белополынные и злаково-белополынные сообщества. Склоны бугров и межбугровые понижения заняты белополынной ассоциацией, а в более пониженных участках, близ соров, встречаются изенево-белополынные и гребенщиково-белополынные фитоценозы. Соответственно сменяются и аспекты растительности. При общем взгляде на аспект всего комплекса растительности представляется неприглядная однообразная картина сизовато-серого поля белой полыни. При более внимательном взгляде на растительность, слагающую этот комплекс, можно отметить и некоторое разнообразие в их аспектах. Пологие вершины бугров имеют зеленовато-серый аспект с желтым оттенком начинающих посыхать злаков — еркека и ковыля. Оживляется серый фон хорошо развитыми зелеными кустами хондриллы, молочая и адраспана. В нижнем ярусе иногда заметны красновато-зеленые круговины эфедры, чрезвычайно редко встречающейся в этих песках. Серый аспект на склонах бугров и равнинных понижениях разнообразится сизыми кустами терескена, полукустарничковым итсигеком, шагыром и эфедрой. На сероватом фоне выделяются редкие вкрапления зеленого кияка, молочая, ажурноцветущего качима.

Зеленовато-сизый аспект растительности имеют пониженные участки сочетания. Зеленый фон верхнего яруса создается раскидистыми кустами гребенщика, произрастающего большими группами во впадинах присоровых понижений. В нижнем ярусе к полыни примешиваются сизоватые с красными и желтыми стеблями кусты изеня, зеленоватый кияк, еркек и серебристый с желто-красными головками соцветий цмин песчаный. Описанный растительный покров сочетания не сомкнутый, его проективное покрытие колеблется в пределах 40—65%. На фоне таких песков иногда возвышаются барханы, совершенно лишенные растительности. Подобные сыпучие барханы встречены в пос. Тас и его окрестностях.

В местах без пресной питьевой воды, в результате отсутствия вы-

паса, происходит одряхление пастбищ. На это указывает и наличие напочвенного покрова, представленного лишайниками. Отмечены следы одряхления у растений — еркека, полыни; изень же имеет в своих кустах много сухих веточек. Деревянистые стебли белой полыни растреснутые, измочаленные, весной не дают новых побегов, не возобновляется растительность также и семенами.

Растительное сочетание слагается из 5 ассоциаций. Урожайность травостоя сочетания характеризуют данные таблицы 6.

Таблица 6

Урожайность изенево-гребенщиково-злаково-белополынного сочетания (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Белополынная	40	9,40	6,80	3,70	2,90	3,66	1,84
Изенево-белополынная	20	12,20	8,20	2,70	2,00	2,80	1,50
Еркеково-белополынная	15	10,00	6,00	1,70	2,10	2,30	1,20
Гребенщиково-белополынная	15	9,30	6,50	1,40	1,60	2,40	1,40
Злаково-белополынная	10	8,20	4,10	1,70	1,80	1,30	0,70
Всего	100	9,82	6,32	2,24	2,08	2,49	1,33

Средняя урожайность травостоя в году составляет 2,03 ц/га воздушно-сухой массы.

Об урожайности травостоя по сезонам года для лошадей, крупного рогатого скота и верблюдов можно судить по данным таблицы 7.

Таблица 7

Производственная урожайность изенево-гребенщиково-злаково-белополынного сочетания (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	2,24	2,08	2,49	1,33	2,03
Лошади	1,80	1,60	2,30	1,00	1,67
Крупный рогатый скот	0,80	0,50	0,60	—	0,63
Верблюды	0,90	1,20	3,00	1,60	1,68

Данные таблицы показывают возможность стравливания травостоя всеми видами скота, но лучше всего их использовать для выпаса овец, лошадей и верблюдов во все сезоны года. Круглогодич-

ное содержание скота на пастбище возможно при наличии запасов страхфонда сена и достаточного количества колодцев. Выборочно можно скашивать на сено злаки и полынь.

Во избежание дальнейшего антропогенного влияния на пастбищную растительность близ сыпучих барханов следует временно прекратить выпас скота на этих участках. Одновременно на всех типах пастбищ рекомендуется разработать схему пастбищеоборотов и ввести посезонное использование отдельных участков пастбищ.

Проведение комплекса указанных мероприятий по использованию пастбищ даст возможность поддержания пастбищ в хорошем состоянии.

Пестрополынно-биюргуновый комплекс (Artemisia Lercheana, Artemisia terrae albae, A. pauciflora, Anabasis salsa) незначительными участками разбросан по всему северному природному району. Сравнительно большие площади этого комплекса имеются в урочище Кошалака, на возвышенностях южнее Сасык-Тау, близ возвышенности Бесшоко.

В большом количестве по обширным ложбинам, опоясывающим эти возвышения, распространены соры. Соры северной части достигают незначительных размеров и располагаются группами в одном месте. Они являются почти совершенно плоскими без выраженных береговых уступов. Несколько южнее (Дынгызыл, Сазды) соры имеют более вытянутую форму, бо́льшей величины и иногда образуют береговой уступ. С поверхности соры покрыты солевой коркой, которая при высыхании растрескивается на правильные многоугольники.

Возвышения близ Кошалака, Сасык-Тау и Бесшоко являются солончаковыми останцами, состоящими из системы увалов, гряд, высоко возвышающимися над окружающей песчаной равниной. Вершины этих гор равнинные, склоны к прилегающим соровым депрессиям пологие. Грунтовые воды здесь залегают глубоко — 15—20 м.

Почвы светло-бурые, сложенные мелкозернистым песком желтоватого цвета. В поверхностном горизонте встречается большое количество крупнопесчаной пыли. С соляной кислотой эти почвы не вскипают. Солонцы на плоских вершинах гряд покрыты биюргунниками. Биюргуновая ассоциация отмечена и на выравненных площадках присоровых равнин. По возвышениям равнины, по склонам гор преобладают сообщества белой и серой полыни. К небольшим возвышениям от соровых понижений приурочена чернополынная и кокпековая ассоциации. Аспект довольно однообразный и монотонный: единичные красновато-зеленоватые кустики биюргуна перемежаются с жалкими усохшими стеблями эфемеров и эфемероидов. На общем красновато-сером фоне выделяются незначительные пятна сизо-зеленоватого кокпека и темно-серой черной полыни. Проективное покрытие почвы растительностью низкое и колеблется в пределах 35—50%. При подъеме от соров на возвышения однообразие растительности несколько оживляется: по водотокам заметны зеленые кусты злаков, итсигека. На вершинах гор преобладает серова-

тый аспект полыни с редкими вкраплениями сизого кустарника терескена и сухих обломившихся стебельков эфемеров.

Таким образом, комплекс слагается в основном 7 ассоциациями, характеризующими урожайность растительного комплекса (см. табл. 8).

Таблица 8

Урожайность пестрополынно-биюргунового комплекса (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в комплексе	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Биюргуновая	40	13,80	6,90	0,70	1,00	1,70	0,90
Белополынная	10	9,40	6,80	3,70	2,90	3,66	1,84
Серополынная	10	6,20	4,50	1,97	1,45	2,56	0,98
Чернополынная	10	7,40	5,20	1,20	1,30	2,80	0,80
Серополынно-биюргуновая	15	9,60	5,30	0,80	1,00	2,20	0,80
Кокпековая	10	11,80	8,30	0,90	1,20	2,00	1,20
Солянковая	5	3,50	3,00	0,10	—	1,70	1,20
Всего	100	8,81	5,71	1,34	1,26	2,37	1,10

Средняя урожайность комплекса в году составляет 1,52 ц/га воздушно-сухой массы.

Кормовая емкость описываемого комплекса для 4 видов скота во все сезоны года показана в таблице 9.

Таблица 9

Производственная урожайность пестрополынно-биюргунового комплекса (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	1,34	1,26	2,37	1,10	1,52
Лошади	1,40	1,40	2,00	1,00	1,45
Крупный рогатый скот	0,70	0,30	0,50	—	0,50
Верблюды	0,90	1,00	3,00	1,50	1,60

Кормовая урожайность пестрополынно-биюргунового комплекса наиболее велика осенью для овец и верблюдов.

Эти пастбища в хозяйственном отношении мало интересны по двум причинам: во-первых, в этих местах нет пресной питьевой воды и, во-вторых, пастбища мало продуктивны, время их использования не велико (только осень).

Сочетание шагыровой ассоциации с разнотравно-шагыровой, белополынной, белополынно-шагыровой ассоциациями (Artemisia arenaria, Gypsophila paniculata, Bromus tectorum, Artemisia Lercheana) широко распространено на крайнем севере Тас-Кошалакского района и занимает большую площадь северо-восточнее Сасык-Тау. Здесь отмечен комплекс среднебугристых песков с соровыми понижениями и присоровыми всхолмленными равнинами. Господствующими по площади являются участки среднебугристых песков. Они занимают несколько повышенные участки и поэтому отличаются более глубоким залеганием грунтовых вод. Бугры сглаженные, с пологими склонами и неглубокими понижениями между ними, высотой 2—6 м по сравнению с окружающими сорами. Близ соров обычны барханы, где пресные грунтовые воды в котловинах залегают на глубине от 1 до 2 м. Среднебугристые пески здесь уплотненные и сложены мелкозернистым светло-желтым песком.

Почвенные горизонты в песчаном субстрате не выражены, песок с соляной кислотой не вскипает. По соотношению различных фракций данную почву Якубов (1949) относит к категории рыхлопесчаных. В механическом составе почв среднебугристых песков отмечает преобладание фракций мелкого песка (95—99% от суммы всех фракций). Количество пылеватых частиц — 4—4,5%. Опесчаненность почвы уменьшается с глубиной. Пески бедны органическими веществами, являются выщелоченными, содержат незначительный процент гумуса.

На таких бугристых песках преобладают шагыровые, разнотравно-шагыровые ассоциации, а в коротких понижениях бугров господствует белополынно-шагыровая. Все ассоциации имеют темно-зеленый аспект с небольшими включениями по полуразбитым склонам бугров кияка и хондриллы, тысячелистника и гелиотропа.

На серовато-зеленом фоне коротких понижений — редкие раскидистые кусты джузгуна и угнетенного гребенщика. Содержание солянки (Salsola pellucida) указывает на некоторую засоленность этих песков. Общее проективное покрытие песка растительностью— 50—70%.

Большие площади среднебугристых песков сочетаются с присоровыми всхолмленными равнинами, на которых распространены белополынные, адраспаново-серополынные и молочаево-полынные ассоциации.

Сизовато-серый аспект присоровых депрессий резко отличается от окружающих зеленых бугристых песков. В покрове белой и серой полыни еле заметны остатки еркека; хорошо развиты кусты молочая и адраспана. Травостой этих ассоциаций явно выбивается пасущимися здесь большими косяками лошадей.

Урожайность травостоя сочетаний шагыровой ассоциации с другими характеризуют данные таблиц 10 и 11.

Средняя урожайность сочетания за год составляет 2,30 ц/га воздушно-сухой массы.

Травостой сочетания можно использовать круглогодично, чередуя выпасы на бугристых песках и на белополынной равнине. Не-

Таблица 10

Урожайность сочетания шагыровой, разнотравно-шагыровой, белополынной, белополынно-шагыровой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Шагыровая	40	8,90	7,50	4,60	4,40	4,50	2,70
Разнотравно-шагыровая	10	7,50	6,40	4,00	3,70	3,50	2,30
Молочаево-полынная	10	11,30	8,50	3,00	2,50	3,50	2,10
Белополынная	15	9,40	6,80	3,70	2,90	3,66	1,84
Белополынно-шагыровая	10	7,20	7,20	1,20	1,10	1,50	1,00
Адраспаново-серополынная	5	8,60	6,00	1,30	1,80	2,50	1,30
Соры и барханы	10	—	—	—	—	—	—
Всего	100	7,55	6,06	2,54	2,34	2,74	1,60

Таблица 11

Производственная урожайность сочетания шагыровой, разнотравно-шагыровой, белополынной, белополынно-шагыровой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	2,54	2,34	2,74	1,60	2,30
Лошади	1,20	1,20	1,30	1,10	1,20
Крупный рогатый скот	0,50	0,10	0,60	—	0,40
Верблюды	1,60	3,70	1,90	1,40	2,15

которое количество корма на зиму возможно заготовить выборочным сенокошением кияка, качима, шагыра, находящихся поблизости от зимовки скота.

Ниже приводится таблица 12, характеризующая кормовой запас и емкость пастбищ описываемого природного района.

Таким образом, на территории Тас-Кошалакского района можно выпасать 415 тысяч голов овец — 36% всего поголовья, которое может содержаться на песках Северного Прикаспия. Страховые зимние запасы кормов могут заготовляться на небольшой территории и притом плохого качества. Поэтому здесь необходима организация искусственных сенокосов по широко распространенным ашикам.

II. Мынтюбинский природно-хозяйственный район

Занимает центральную часть песков Северного Прикаспия, небольшими участками заходит за их северную черту и узкой лентой

Таблица 12

Кормозапас и емкость пастбищ Тас-Кошалакского района

№ комплекса или сочетания	Название комплекса и сочетания	Площадь в га	Производственная урожайность в ц га сухой массы	Количество выпасных дней (в пастбищеобороте)	Кормозапас в т с учетом пастбищеоборота	Емкость пастбищ в овцеголовах	Сезоны использования	Для какого вида животных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Эфемерово-изеневово-серополынный	29880	1,60	90	3585	13277	Весна, осень	Овцы, верблюды
2	Кияково-серополынный	96840	1,55	90	11258	41696	Осень	„
3	Еркеково-белополынный	34200	1,72	90	4411	16337	Круглогодично	Все виды животных
4	Эфемерово-итсигеково-белополынный	36000	1,70	90	4590	17000	Весна, осень	Овцы, верблюды
5	Изенево-гребенщиково-злаково-белополынный	59760	2,04	100	9143	30476	„	Все виды животных
6	Пестрополынно-биюргуновый	17100	1,52	90	2149	7959	Осень	Овцы, верблюды
7	Сочетание шагыровой, разнотравно-шагыровой, белополынной, белополынно-шагыровой ассоциаций	188100	4,61	135	65035	16058	Круглогодично	„
8	Сочетание шагыровой и полевицево-полынной ассоциаций	16560	1,85	135	2042	5042	Весна, осень	Все виды животных
9	Сочетание шагыровой, джантаково-шагыровой и джантаково-серополынной ассоциаций	2520	1,10	135	208	518	Лето, осень	Овцы, верблюды
10	Сочетание шагыровой, шагырово-джузгуновой, шагырово-разнотравной и эфемерово-эбелеково-белополынной ассоциаций	122940	2,55	100	23512	78373	Весна, лето	„
11	Сочетание шагыровой, шагырово-гребенщиковой и адраспаново-белополынной ассоциаций	164700	2,49	90	30757	113914	„	„

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Сочетание кияково-хондрилловой, шагыровой, селиново-хондрилловой и сарсазановой ассоциаций	23040	1,27	100	2194	7313	Весна, лето	Овцы, верблюды
13	Лишенные растительности и покрытые с поверхности выцветами солей соры	4680	—	—	—	—	—	—
20	Сочетание шагыровой ассоциации с шагырово-солончаково-полынной, изенево-белополынной, шагырово-солянково-злаковой ассоциациями	5220	1,43	120	552	1533	Осень, зима	„
25	Сочетание шагыровой ассоциации с адраспановой, изенево-белополынной и сарсазановой ассоциациями	45540	1,10	90	3757	13914	Осень	„
26	Шагыровая ассоциация сочетается с кулан-куйрюковой и шагырово - гребенщиковой ассоциациями	33660	3,73	100	9416	31386	Кругло-годично	„
27	Разнотравно-бургуновая ассоциация сочетается с разнотравно - шагыровой, полынной, разнотравно-солянковой ассоциациями	720	1,72	90	93	344	Весна, осень	„
32	Шагыровая ассоциация сочетается с шагырово -разнотравной, кулан-куйрюково - шагыровой ассоциациями	49140	2,34	135	7666	18928	Кругло-годично	Овцы, лошади, верблюды
38	Изреженная псаммофитная растительность на барханных песках	720	—	—	—	—	—	—
40	Сочетание солянково-гребенщиковой, селитрянково - шагыровой, джузгуново-шагыровой, шагыровой ассоциаций	1800	0,90	60	121	672	Осень	Овцы, верблюды

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	Сочетание джузгуново-шагыровой, кострово - гребенщиковой ассоциаций	1440	2,05	135	221	545	Круглогодично	Овцы, верблюды
	Всего	938880	—	—	177680	415285	—	—

протягивается на юго-запад (площадь 967 680 га). На севере и западе район граничит с Тас-Кошалакским районом; на юго-западе незначительной своей частью подходит к границе Гурьевской области; на востоке пески смыкаются с глинистой полынно-биюргуновой пустыней, а на юге находится Саздинский район.

В расположении растительных сообществ этого района следует отметить особенность: на севере и в центре района господствуют фитоценозы шагыровой формации, на востоке появляются солянковые комплексы, на юге распространены полуразбитые и барханные пески. Наиболее развиты здесь различные сочетания ассоциаций, основой которых является шагыр. Растительность района слагается из 16 растительных сочетаний, но здесь приводится описание лишь нескольких.

Сочетание шагырово-разнотравной, разнотравно-кияковой и разнотравно-белополынной ассоциаций (Artemisia arenaria, Aristida pennata, Chondrilla ambigua, Elymus giganteus, Agropyrum sibiricum, Artemisia Lercheana). По мере продвижения на юг от территории предыдущего природного района заметно постепенное исчезновение белополынных и серополынных равнин. Соровых понижений по-прежнему еще много. Но площадь присоровых равнин к югу сокращается, и часто они совершенно отсутствуют, тогда соры окружаются узким кольцом сарсазана. Часты участки полуразбитых и барханных песков. Низкобугристые пески редки, преобладают среднебугристые и изредка высокобугристые пески. Бугры высотой до 10 м в большинстве случаев менее сглаженны в очертаниях и чередуются с котловинами различной величины. В котловинах высокобугристых песков часты останцы выдувания. Все это свидетельствует о происходивших в прошлом процессах дефляции, которые продолжаются до сего времени.

Пески сложены красновато-желтым мелкозернистым песком с большим количеством мельчайших обломков раковин. В механическом составе песков — небольшое количество илистых частиц. Почвенные профили лишены выраженных горизонтов и отдельные слои песка отличаются большей или меньшей плотностью и влажностью.

Грунтовые воды в средне- и низкобугристых песках залегают довольно глубоко. В лишенных растительности средне- и высокобуг-

ристых песках вода близко подходит к поверхности и находится на глубине 1,5—3 м. Вода на вкус пресная и иногда слабо щелочная.

В растительном покрове преобладают не вполне устойчивые фитоценозы шагыровой формации. По средне- и высокобугристым пескам распространены шагырово-разнотравные и шагыровые ассоциации. Аспект этих ассоциаций зеленый. Распространение растительности пятнистое: между группами растений видны пятна желтого песка.

К склонам бугристых песков и их котловинам выдувания приурочены разнотравно-кияковая и кияковая ассоциации с желтовато-зеленым аспектом растительности. Растительный покров не сомкнутый и проективное покрытие составляет 30—50%.

Урожайность травостоя сочетания характеризуют данные таблицы 13 и 14.

Таблица 13

Урожайность сочетания шагырово-разнотравной, разнотравно-кияковой и разнотравно-белополынной ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Шагырово-разнотравная	45	4,90	4,90	1,60	1,50	1,30	1,10
Разнотравно-кияковая	10	4,20	3,80	2,80	2,80	1,94	1,58
Разнотравно-белополынная	15	8,20	4,10	1,70	1,80	1,30	0,70
Кияковая	7	5,00	4,48	3,22	3,02	2,15	1,91
Шагыровая	8	8,90	7,50	4,60	4,40	4,50	2,70
Кулан-куйрюковая	5	7,25	5,90	4,10	3,80	3,90	2,35
Соры, лишенные растительности	10	—	—	—	—	—	—
Всего	100	5,49	4,38	2,57	2,47	2,15	1,48

Таблица 14

Производственная урожайность сочетания шагырово-разнотравной, разнотравно-кияковой и разнотравно-белополынной ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	2,57	2,47	2,15	1,48	2,17
Лошади	1,50	1,30	1,10	0,90	1,20
Крупный рогатый скот	1,60	1,90	1,30	—	1,60
Верблюды	0,30	0,50	0,30	0,20	0,32

Как показывают данные приведенной таблицы, травостой сочетания лучше всего использовать весной и летом для овец, крупного рогатого скота и лошадей.

Сравнительно высокая производственная урожайность в этом сочетании объясняется тем, что многие виды трав, входящих в разнотравье, хорошо поедаются крупным рогатым скотом.

Для восстановления полуразбитых участков песков рекомендуется их временно выключить из числа пастбищной территории.

Шагыровая ассоциация в сочетании с кулан-куйрюковой и шагырово-гребенщиковой ассоциациями (Artemisia arenaria, Eremosparton aphyllum, Tamarix ramosissima). Это сочетание широко распространено по всему песчаному массиву Прикаспия. Значительную площадь он занимает на крайнем севере Мынтюбинского района, разделяя собой северный природный район на две части. Преобладающим рельефом этого сочетания являются среднебугристые пески с всхолмленными и равнинными понижениями. Бугры отличаются сравнительно большой высотой (7—10 м и выше) и различной крутизной своих склонов. Северные и северо-восточные склоны более крутые, нежели южные и западные.

Песчаные бугры сложены мелкозернистым песком желтого цвета. На вершинах бугров в поверхностном слое песка содержится немного растительных остатков прошлых лет, которые скапливаются в межбугровых понижениях.

Растительность в описанных условиях образует очень простое сочетание трех ассоциаций: на склонах бугров кулан-куйрюковое сообщество, на буграх шагыровая ассоциация и на межбугровых равнинах небольшими пятнами встречаются шагырово-гребенщиковые фитоценозы. Из приведенных трех ассоциаций преобладает шагыровая, занимающая 85—90% площади сочетания. Аспект растительного покрова зеленый с включениями по низинам красиво цветущих кустов гребенщика. Весной развивается и эфемеровый покров из костра кровельного, мортука, бурачка, которые к моменту исследования (июнь — август) становятся сухими, обламываются и едва заметны в общем травостое. Поэтому роль эфемеров в летний период обследования несколько занижается.

Грунтовые воды залегают глубоко, и колодцев попадается очень мало. Травостой сочетания довольно сомкнутый, проективное покрытие составляет 50—70%.

Урожай травостоя этого сочетания приводится в таблицах 15 и 16.

Травостой данного сочетания рекомендуется использовать круглогодично для овец, коз, верблюдов при наличии достаточного количества водопойных точек, страхфонда корма и зимних укрытий для скота. Выборочно можно выпасать лошадей и крупный рогатый скот весной и летом.

Таблица 17 характеризует кормозапас и емкость пастбищ Мынтюбинского природного района.

Таблица 15

Урожайность сочетания шагыровой, кулан-куйрюковой и шагырово-гребенщиковой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Шагыровая	85	8,90	7,50	4,60	4,40	4,50	2,70
Кулан-куйрюковая	7	7,25	5,90	4,10	3,80	3,90	2,35
Шагырово-гребенщиковая	5	16,84	16,60	10,50	8,40	6,19	4,22
Соры	3	—	—	—	—	—	—
Всего	100	8,25	7,50	4,80	4,15	3,65	2,32

Таблица 16

Производственная урожайность сочетания шагыровой, кулан-куйрюковой и шагырово-гребенщиковой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	4,80	4,15	3,65	2,32	3,73
Лошади	1,30	1,10	0,90	1,20	1,12
Крупный рогатый скот	0,50	0,20	0,60	—	0,43
Верблюды	2,30	4,60	2,70	1,20	2,70

Из данных приведенной таблицы видно, что в этом районе можно содержать овец несколько больше предыдущего района—440 тысяч голов, составляющих 40% всего поголовья, которое может находиться в исследованных песках.

Страховой фонд на зиму заготовляется почти только из шагыра, являющегося, как известно, плохим кормом. Поэтому необходимо улучшить сенокосные участки подсевом еркека и на сыпучих песках — кияка, пригодных для всех видов скота.

III. Саздинский природно-хозяйственный район

Расположен южнее Мынтюбинского природного района и занимает площадь 383 040 га. На севере граничит с Мынтюбинским районом; на западе узкой полосой подходит к границе Гурьевской и Астраханской областей; на востоке проходит глинистая пустыня Приуралья, а на юге находится Приморский песчаный природный район. Характерным для этого района является наличие большого количества полуразбитых и барханных песков.

Таблица 17

Кормозапас и емкость пастбищ Мынтюбинского района

№ сочетаний	Название сочетания	Площадь в га	Производственная урожайность в ц/га сухой массы	Количество выпасных дней (в пастбищеобороте)	Кормозапас в т с учетом пастбищеоборота	Емкость пастбищ в овцеголовах	Сезоны использования	Для какого вида животных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Сочетание шагырово-разнотравно-кияковой и разнотравно-белополынной ассоциаций	54720	2,17	100	8885	29616	Весна, лето	Овцы, крупный рогатый скот
17	Сочетание кустарниково-кострово-разнотравной, солянковой и изенево-белополынной ассоциаций	19900	0,95	135	1417	3498	Весна, осень	Все виды животных
18	Сочетание разнотравно-кияковой, кострово-разнотравной, джузгуново-шагыровой, гребенщиково-солянковой ассоциаций	6624(	0,91	90	4510	16703	„	Овцы, верблюды
19	Сочетание разнотравно-шагыровой с белополынно-изеневой, поташниково-сарсазановой, солянково-солончаково-полынной ассоциациями	21600	1,97	100	3191	10636	Весна, лето	„
20	Шагыровая ассоциация в сочетании с шагырово-солончаково-полынной, изенево-белополынной, шагырово-солянково-злаковой ассоциациями	31680	1,43	90	3397	12581	Осень, зима	„
21	Сочетание кострово-разнотравно-шагыровой, разнотравно-шагыровой, сарсазаново-солянковой ассоциаций	26640	1,80	90	3596	13318	Весна, осень	„

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	Сочетание разнотравно-кулан-куйрюковой, шагыровой и белополынно-изеневой ассоциаций	62640	2,15	90	10100	37407	Весна, лето	Все виды животных
23	Разнотравно-шагыровая ассоциация в сочетании с разнотравно-качимовой, шагыровой и кулан-куйрюковой ассоциациями	56880	2,56	135	10920	29962	Круглогодично	Овцы, верблюды
24	Шагыровая ассоциация в сочетании с разнотравно-солянковой, кострово-разнотравной и бургуновой ассоциациями	60120	1,59	135	7169	17701	„	„
26	Шагыровая ассоциация в сочетании с кулан-куйрюковой и шагырово-гребенщиковой ассоциациями	144000	3,73	100	40284	134280	„	„
27	Разнотравно-бургуновая ассоциация в сочетании с разнотравно-шагыровой, полынной, разнотравно-солянковой ассоциациями	26270	1,72	90	3388	12548	Весна, осень	„
28	Разнотравно-кияковая ассоциация сочетается с кияковой, гребенщиково-солянковой ассоциациями	93240	1,05	60	7342	40788	Весна, лето	Лошади, крупный рогатый скот
25	Сочетание кострово-разнотравной кияковой, гребенщиково-солянковой, разнотравно-кияковой и шагыровой ассоциаций	75600	0,90	100	5103	17010	Весна, осень	Овцы, крупный рогатый скот
29	Сочетание шагыровой ассоциации с адраспановой, изеневобелополынной и сарсазановой ассоциациями	40320	1,10	90	3326	12318	Осень	Овцы, верблюды

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Сочетание разнотравно - бургуновой, разнотравно - шагыровой, костров-куланкуйрюковой, разнотравно-кияковой ассоциаций	26290	0,82	100	1616	5386	Осень, зима	Овцы, верблюды
14	Сочетание солянковой, злаково-хондрилово-солянковой, поташниково - солончаково-полынной, эбелеково-белополынной ассоциаций	41100	0,50	100	1552	5173	Весна, осень	„
40	Сочетание солянково-гребенщиковой, селитрянково - шагыровой, джузгуново-шагыровой и шагыровой ассоциаций	1440	0,90	60	97	538	Осень	„
48	Сочетание солянковой, эфемерово-кулан-куйрюковой, злаково - кумарчиково - камбаковой ассоциаций	96480	1,17	90	8466	31355	Весна, лето	Овцы, лошади
36	Качимовая ассоциация в сочетании с разнотравно - качимовой и разнотравно-джузгуновой ассоциациями	1260	4,00	120	378	1050	Круглогодично	Овцы лошади, крупный рогатый скот
6	Пестрополынно-биюргуновый комплекс	9360	1,52	90	1067	3951	Осень	Овцы, верблюды
33	Сочетание шагыровой и костров-разнотравной ассоциаций	10440	1,80	90	1409	5218	Весна, лето	„
46	Сочетание костров-джузгуновой, шагырово - джузгуновой, разнотравно-кияковой и джузгуново-шагыровой ассоциаций	7200	0,80	90	432	4800	„	Овцы, крупный рогатый скот

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	Изреженная псаммофитная растительность на барханных песках	3960	—	—	—	—	—	—
	Всего	967680	—	—	127645	439797	—	—

Растительность района слагается из 9 растительных сочетаний, из которых наиболее важными являются следующие.

Сочетание разнотравно-кияковой с шагыровой, гребенщиково-солянковой и кияковой ассоциациями (Artemisia arenaria, Syrenia siliculosa, Elymus giganteus, Tamarix ramosissima, Salsola nitraria) распространено по полуразбитым низкобугристым пескам севернее и северо-западнее пос. Сазды. Почвенный профиль слагается желтым, хорошо отсортированным песком, не разделенным на горизонты. Поверхность почвы межгрядовых коротких понижений почти ничем не отличается от почвы бугров. Песок продолжительных засоленных понижений с поверхности покрыт слабой, едва заметной почвенной корочкой, которая быстро нарушается при легком с ней соприкосновении.

В растительном покрове, кроме обычно распространенных кияка, шагыра, гребенщика и солянки, заметное участие по вершинам бугров имеют сирения и хондрилла, выделяющиеся из общего травостоя желтыми цветами, кустарниковый песчаный астрагал, качим, селин.

По межбугровым понижениям преимущество имеют гребенщиково-солянковая и солянковая ассоциации. Эфедровая ассоциация зеленеет небольшими пятнами по понижениям и склонам бугров. Котловины выдувания и склоны бугров покрыты обычно кияковой ассоциацией с разреженным травостоем.

Небольшая площадь солончаков заросла сарсазаном.

Растительный покров не сомкнутый, проективное покрытие колеблется в пределах от 25% (на вершинах бугров) до 65% (по межбугровым понижениям). Наблюдается полное отсутствие ценных кормовых растений: еркека и серой полыни. У заброшенных и ныне действующих колодцев — большие скопления барханных песков (10%).

Урожайность описываемого сочетания характеризуют данные таблиц 18 и 19.

Травостой этих сочетаний рекомендуется использовать в весенне-осенний период для овец, коз, лошадей и крупного рогатого скота. Низкий кормовой запас для верблюдов объясняется плохой поедаемостью верблюдами злаков, в частности кияка.

Для закрепления полуразбитых песков необходим подсев кияка, еркека, изеня. Барханные пески в первую очередь нужно закреплять

Таблица 18

Урожайность сочетания разнотравно-кияковой ассоциации с шагыровой, гребенщиково-солянковой и кияковой ассоциациями (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Разнотравно-кияковая	45	4,20	3,80	2,80	2,80	1,94	1,58
Шагыровая	10	8,90	7,50	4,60	4,40	4,50	2,70
Гребенщиково-солянковая	10	12,80	6,40	0,50	1,00	1,60	0,50
Кияковая	5	5,00	4,48	3,22	3,02	2,15	1,91
Солянковая	8	3,50	3,00	0,10	—	1,70	1,20
Сарсазановая	7	8,60	6,50	2,20	1,80	2,30	1,70
Эфедровая	5	3,80	3,80	0,60	0,60	0,30	0,50
Барханы	10	—	—	—	—	—	—
Всего	100	5,85	4,43	1,75	1,70	1,81	1,26

Таблица 19

Производственная урожайность сочетания разнотравно-кияковой ассоциации с шагыровой, гребенщиково-солянковой и кияковой ассоциациями (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	1,75	1,70	1,81	1,26	1,63
Лошади	1,30	1,20	1,20	1,20	1,22
Крупный рогатый скот	0,60	0,40	0,40	—	0,46
Верблюды	0,20	0,50	0,20	0,10	0,25

кустарниками-псаммофитами—джузгуном, песчаной акацией, астрагалом, курчавкой.

Сочетание шагыровой солянково-бургуновой и шагырово-качимовой ассоциаций (Artemisia arenaria, Salsola pellucida, S. nitraria, Artemisia scoparia, Gypsophila paniculata) отмечены на довольно большой площади в центре Саздинского природного района. Здесь преобладает шагыр. Своеобразным сочетанием отличается одновременно шагыровая ассоциация с сообществами, участниками которых являются солянки, качим — растение незасоленных песков. Наблюдается большое разнообразие ассоциаций по низкобугристым сглаженным пескам. Шагырово-качимовое сообщество всегда приурочено к низкобугристым пескам; засоленные межбугровые понижения покрыты солянково-бургуновой, а незасоленные — кострово-разнотравной ассоциациями.

Урожайность травостоя иллюстрируют данные таблиц 20 и 21.

Таблица 20

Урожайность сочетания шагыровой, солянково-бургуновой и шагырово-качимовой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Шагыровая	60	8,90	7,50	4,60	4,40	4,50	2,70
Солянково-бургуновая	10	3,30	2,90	2,00	1,90	1,49	1,14
Шагырово-качимовая	5	5,02	4,20	2,80	2,70	1,75	1,39
Кострово-разнотравная	5	2,60	1,80	1,40	1,20	0,40	0,30
Барханы (без растительности)	10	—	—	—	—	—	—
Соры (без растительности)	10	—	—	—	—	—	—
Всего	100	3,30	2,73	1,80	1,70	1,39	0,92

Таблица 21

Производственная урожайность сочетания шагыровой, солянково-бургуновой и шагырово-качимовой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	1,80	1,70	1,39	0,92	1,45
Лошади	1,10	0,90	0,80	0,80	0,90
Крупный рогатый скот	0,70	0,30	0,40	—	0,47
Верблюды	1,20	3,30	1,20	0,80	1,62

Травостой сочетания можно использовать как круглогодичное пастбище. Хороший травостой шагырово-качимовой ассоциации необходимо скашивать на сено.

Качимовая ассоциация в сочетании с разнотравно-качимовой и разнотравно-джузгуновой ассоциациями (Gypsophila paniculata, Bromus tectorum, Helichrisum arenarium, Achillea Gerberi, Artemisia, arenaria, Calligonum aphyllum) встречается северо-восточнее пос. Сазды по низкобугристым и всхолмленным пескам. Здесь проходит дорога от пос. Сазды на пос. Дынгызыл с многочисленными высокобугристыми барханами*.

В растительном покрове преобладают ассоциации с участием качима. Низкобугристые, а больше всего всхолмленные пески, покрытые качимовой и разнотравно-качимовой ассоциациями, представляют беловато-зеленое поле с красиво цветущими ажурными куста-

* В барханах на 0,5—1 км караванная тропа теряется и путнику приходится идти наугад, а пройдя сыпучие пески искать тропу вновь. Подобная дорога с участками сыпучих песков трудна как для людей, так и для животных.

ми качима, которое разнообразится включениями цмина, тысячелистника с желтыми цветами и светло-зеленым полукустарничком—шагыром. Чаще всего по низкобугристым пескам произрастает разнотравно-джузгуновая ассоциация с разреженной растительностью, имеющей зеленый аспект.

Урожайность описанного травостоя представлена в таблицах 22 и 23.

Таблица 22

Урожайность качимовой ассоциации в сочетании с разнотравно-качимовой и разнотравно-джузгуновой ассоциациями (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Качимовая	45	28,58	23,40	14,80	14,00	10,40	7,48
Разнотравно-качимовая	25	5,02	4,20	2,80	2,70	1,75	1,39
Разнотравно-джузгуновая	15	4,92	4,30	3,30	3,30	1,28	0,80
Барханы	15	—	—	—	—	—	—
Всего	100	9,63	7,97	5,22	5,00	3,36	2,42

Таблица 23

Производственная урожайность качимовой ассоциации в сочетании с разнотравно-качимовой и разнотравно-джузгуновой ассоциациями (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	5,22	5,00	3,36	2,42	4,00
Лошади	2,20	2,60	3,50	1,70	2,50
Крупный рогатый скот	2,00	2,00	2,50	—	2,16
Верблюды	1,50	1,50	0,50	0,20	0,20

Травостой сочетания рекомендуется использовать как круглогодичное пастбище. Качим лучше всего поедается скотом в сухом виде, поэтому его целесообразнее скашивать на сено, тем более, что его заросли представляют здесь удобные площади для механизированной уборки.

Изреженная псаммофитная растительность на барханных песках (Elymus giganteus, Salsola pellucida, Chondrilla ambigua, Aristida pennata). Изреженная растительность на разбитых песках встречается всюду по песчаному массиву Прикаспия, в котором особенно много сконцентрировано таких песков на востоке Сазданского природного района. Здесь высокие барханные пески начинают зарас-

Таблица 24

Кормозапас и емкость пастбищ Саздинского района

№ сочетаний	Название сочетания	Площадь в га	Производственная урожайность в ц/га сухой массы	Количество выпасных дней (в пастбищеобороте)	Кормозапас в т с учетом пастбищеоборота	Емкость пастбищ в овцеголовах	Сезоны использования	Для какого вида животных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Сочетание разнотравно-кияковой, шагыровой, гребенщиково-солянковой и кияковой ассоциаций	6480	1,63	100	792	2640	Весна, осень	Овцы, лошади, крупный рогатый скот
32	Шагыровая ассоциация в сочетании с шагырово-разнотравной, кулан-куйрюково-шагыровой ассоциациями	29160	2,34	135	5117	12684	Круглогодично	Овцы, лошади, верблюды
33	Сочетание шагыровой и кострово-разнотравной ассоциаций	26280	1,80	90	3547	13137	Весна, лето	Овцы, верблюды
36	Качимовая ассоциация в сочетании с разнотравно-джузгуновой и разнотравно-качимовой ассоциациями	33840	4,00	120	10152	28200	Круглогодично	Овцы, лошади, крупный рогатый скот
34	Сочетание шагыровой, солянково-бургуновой и шагырово-качимовой ассоциаций	58500	1,45	100	6361	21203	„	Овцы, лошади, верблюды
38	Изреженная псаммофитная растительность на барханных песках	67680	—	—	—	—	—	—
37	Кияково-хондрилловая ассоциация	42840	0,52	60	1670	9277	Весна	Лошади, крупный рогатый скот

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	Сочетание разнотравно-кияковой, шагырово-разнотравной и шагыровой ассоциаций	12960	0,92	100	894	2980	Весна, осень	Овцы, лошади, верблюды
35	Разнотравно-бургуновая ассоциация в сочетании с кияковой и кустарниково-кострово-разнотравной ассоциациями	3240	0,70	90	170	629	"	Овцы, верблюды
21	Сочетание кострово-разнотравной, шагыровой, разнотравно-шагыровой, сарсазаново-солянковой ассоциаций	43920	1,80	90	5929	21959	"	"
42	Сочетание шагырово-джузгуновой, шагыровой, кострово-кияково-джузгуновой ассоциаций	6480	2,72	120	1322	3672	Весна, лето	"
12	Сочетание кияково-хондрилловой, шагыровой, селиново-хондрилловой, адраспановой и сарсазановой ассоциаций	51840	1,27	100	4937	16456	"	"
	Всего	383040	—	—	40890	132787	—	—

тать пионерной псаммофитной растительностью — кияком (Elymus giganteus), хондриллой (Chondrilla ambigua), селином (Aristida pennata) и другими. Корни растений на полуподвижных песках часто становятся или обнаженными, или на них надуваются горки песка, исключающие возможность аэрации. К таким жизненным условиям более всего приспособлен селин перистый, поэтому он в первую очередь здесь и поселяется. Он лучше остальных псаммофитов приспособлен к условиям произрастания на закрепляющихся и по-

луподвижных песках. Когда песок горкой надувается около куста селина, корни оказываются на большой глубине и почти перестают функционировать, их место занимают корни, появляющиеся в верхней части, которые быстро начинают развиваться. К жизни на полуподвижных песках приспособился и джузгун, имеющий такие же длинные корни, с помощью которых кустарник выносит обнажение и засыпание песком. Таким закрепляющимся пескам необходимо дать какой-то срок для зарастания растительностью. Для ускорения закрепления песков рекомендуется к естественной обычно редкой растительности подсевать травы и кустарники. Кормовой запас и емкость песчаных пастбищ Саздинского природного района иллюстрирует таблица 24.

Из данных приведенной таблицы видно, что на территории пастбищ природного района можно содержать 133 тыс. овец в основном в весенне-осенний период. Страховой фонд кормов на зиму можно заготовлять из шагыра, частично из кияка. Необходимо также улучшить качество заготавливаемого на зиму сена подсевом к естественному травостою еркека, изеня, кияка и других кормовых трав.

IV. Приморский песчаный природно-хозяйственный район

Расположен южнее Саздинского природного района. Это самый южный песчаный район, представляющий переходную полосу от приморских солончаков к бугристым пескам (площадь 321 120 га). На севере граничит с Саздинским районом; на западе подходит к границам Гурьевской и Астраханской областей; на востоке переходит в глинистую пустыню, а на юге — в Приморский солончаковый район. В Приморском районе имеется большое количество засоленных песков с солеустойчивыми растениями. Как и в предыдущем районе, здесь много полуразбитых и барханных песков.

Растительность слагается из 15 растительных сочетаний. Наиболее характерные растительные сочетания района даются ниже.

Сочетание гребенщиково-полынной, кострово-солянковой и кустарниковой ассоциаций (Tamarix ramosissima, Artemisia astrachanica, Bromus tectorum, Salsola nitraria, Nitraria Schoberi) встречается на юго-востоке района и постепенно переходит в солончаковое Приморье, представляет мезокомплекс равнинных солончаковатых песков, котловин выдувания и развеваемых кучевых песков. По характеру рельефа равнинные пески нередко являются комплексом равнинных и слабовсхолмленных участков. Залегание грунтовых вод близкое, вода соленая и горько-соленая. Наблюдается более выраженный характер процесса образования почв. Почвенные профили разделяются на горизонты. В поверхностных горизонтах идет накопление растительных остатков, поэтому они сероваты по оттенку и выделяются от нижележащих желтых слоев песка. Почвы равнинных песков по механическому составу Якубов (1949) относит к пылеватым рыхлопесчаным. Расположение кучевых песков бессистемно, они прерываются солончаками и сорами. Сложение —

пылеватые слабосолончаковатые пески с мельчайшими обломками раковин. Образование кучевых песков происходит в результате навевания рыхлого песка вокруг растений. Растительность, скрепляющая кучевые пески, представлена видами, выносящими засыпание песком. В зависимости от вида растения, вокруг которого навевается песок, кучевые пески бывают селитрянковые, гребенщиковые, кияковые и другие. Растительный покров в общем редкий, состоит из единичных и небольших групп разбросанных кустов селитрянки серо-зеленого цвета, итсигека, гребенщика, кияка. Между кучами — солянки, лебеда, адраспан, поташник.

Равнинные пески заняты зеленовато-серой гребенщиково-полынной ассоциацией. По неглубоким котловинам выдувания встречена костров-солянковая ассоциация с зеленым аспектом: весной зеленеют эфемеры, летом и осенью их сменяют солянки.

Таблицы 25 и 26 дают понятие о том, в какой сезон и каким видом скота лучше всего можно использовать описываемый травостой.

Таблица 25

Урожайность сочетания гребенщиково-полынной, костров-солянковой и кустарниковой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Гребенщиково-полынная	60	9,30	6,50	1,40	1,60	2,40	1,40
Костров-солянковая	15	3,50	3,00	0,10	—	1,70	1,20
Кустарниковая (изреженная)	20	—	—	—	—	—	—
Соры	5	—	—	—	—	—	—
Всего	100	3,20	2,40	0,40	0,40	1,02	0,65

Пастбища на равнинных песках лучше всего использовать в весенне-осенний период.

Растительность кучевых песков дает незначительное количество корма только для верблюдов.

Сочетание костров-гребенщиковой ассоциации с костров-разнотравной и гребенщиково-ажрековой ассоциациями (Bromus tectorum, Tamarix ramosissima, Salsola pellucida, Elymus giganteus, Aeluropus litoralis). Это сочетание, как и предыдущее, контактирует с солончаками Приморья.

Рельеф равнинный и низкобугристый с глеевыми песчаными солончаковатыми почвами.

Грунтовая вода залегает близко, горько-соленая и к употреблению не годна.

Таблица 26

Производственная урожайность сочетания гребенщиково-полынной, костово-солянковой и кустарниковой ассоциаций (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	0,40	0,40	1,02	0,65	0,62
Лошади	0,50	0,50	0,70	0,30	0,50
Крупный рогатый скот	0,10	0,08	0,10		0,06
Верблюды	0,20	0,04	0,10	0,08	0,10

Почвенные профили имеют резко выраженные горизонты. В растительном покрове большое участие принимают эфемеры, в частности костер кровельный, располагаясь в основном по низкобугристым пескам. Костер здесь участвует в костово-гребенщиковой и костово-разнотравной ассоциациях, занимающих 90% площади сочетания.

Всхолмленные солончаковатые равнины заняты гребенщиково-ажрековой ассоциацией. Гребенщик произрастает отдельными группами, между которыми круговинами растет ажрек, разнотравье и имеются пятна почвы, лишенные растительности. Такое сочетание 3 ассоциаций чаще всего встречается на юго-западе описываемого района.

Урожайность травостоя сочетания характеризуют данные таблиц 27 и 28.

Таблица 27

Урожайность сочетания костово-гребенщиковой ассоциации с костово-разнотравной и гребенщиково-ажрековой ассоциациями (в ц/га сухой массы)

Название ассоциаций	% участия в сочетании	Валовая урожайность		Производственная урожайность			
		фактическая	среднегодовая	весна	лето	осень	зима
Костово-гребенщиковая	70	5,84	5,60	3,80	3,20	2,40	1,60
Костово-разнотравная	20	2,60	1,80	1,40	1,20	0,40	0,30
Гребенщиково-ажрековая	10	10,20	7,10	3,00	3,50	2,50	1,60
Всего	100	6,21	4,83	2,73	2,63	1,77	1,17

Таблица 28

Производственная урожайность сочетания костров-гребенщиковой ассоциации с костров-разнотравной и гребенщиково-ажрековой ассоциациями (в ц/га сухой массы)

Вид скота	Сезонность				Средняя урожайность
	весна	лето	осень	зима	
Овцы и козы	2,73	2,63	1,77	1,17	2,07
Лошади	1,70	1,20	0,50	0,60	1,00
Крупный рогатый скот	1,10	0,70	0,30	—	0,70
Верблюды	1,10	1,20	0,70	0,90	0,98

Травостой сочетания можно использовать круглый год, но лучше всего весной и летом.

Кормовой запас и емкость сезонных пастбищ приводятся в таблице 29.

Большинство сочетаний относится к весенне-летним пастбищам; встречаются и круглогодичные весенне-осенние пастбища.

Таким образом, площадь Приморского песчаного района позволяет выпасать 134 тыс. овец и верблюдов, что составляет 12% всего поголовья, которое может содержаться в исследованных песках.

НЕКОТОРЫЕ ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

В настоящее время естественные сенокосы и пастбища Волжско-Уральских песков имеют невысокую продуктивность из-за отсутствия ухода и бессистемного выпаса, неравномерной нагрузки скота на пастбища. На перестравленных участках исчезли наиболее ценные в кормовом отношении растения, а их место заняли сорняки — адраспан (Peganum harmala), шагыр (Artemisia arenaria), кулан-куйрюк (Eremosparton aphyllum), бургун (Artemisia scoparia) и другие ядовитые и плохо поедаемые скотом растения.

Нерегулярный выпас на песчаных пастбищах вызвал образование подвижных барханных песков вблизи колодцев и поселений. Особенно часто это наблюдается в южной части песков Прикаспия, где барханные пески занимают 20—30% всей площади Волжско-Уральских песков. Обарханивание песков затрудняет использование наиболее удобных, близко расположенных к водопоям пастбищ.

Скотосбой песков резко сократил, главным образом, летние выпасы скота в Волжско-Уральских песках. Временное прекращение летнего выпаса на сбитых площадях предотвратит дальнейшее засорение песков. Необходимо также широко применять посев трав на песках или подсев их с целью улучшения травостоя на неразбитых песчаных почвах, что имеет особо важное значение.

Таблица 29

Кормозапас и емкость пастбищ Приморского песчаного района

№ сочетаний	Название сочетания	Площадь в га	Производственная урожайность в ц/га сухой массы	Количество выпасных дней (в пастбищеобороте)	Кормозапас в т с учетом пастбищеоборота	Емкость пастбищ в овцеголовах	Сезоны использования	Для какого вида животных
1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	Сочетание гребенщиково-полынной, кострово-солянковой и кустарниковой ассоциаций	19080	0,62	90	887	3695	Весна, осень	Верблюды
41	Сочетание кострово-гребенщиковой ассоциации с кострово-разнотравной, гребенщиково-ажрековой ассоциациями	23040	2,07	60	3576	19866	Весна, лето	Овцы, лошади, верблюды
40	Сочетание солянково-гребенщиковой, селитрянково - шагыровой, джузгуново-шагыровой, шагыровой ассоциаций	15660	0,90	60	1057	5872	Осень	Овцы, верблюды
42	Сочетание шагырово-джузгуновой, шагыровой, костровокияково-джузгуновой ассоциаций	26462	2,72	120	5398	14994	Весна, лето	„
43	Сочетание разнотравно - джузгуновой, кострово - джузгуновой, белополынной, кострово - разнотравной ассоциаций	8280	1,30	120	807	2241	„	Овцы, лошади
44	Сочетание кияководжузгуновой, поташниково - гребенщиковой, гребенщиково-джузгуновой и шагырово-джузгуновой ассоциаций	17640	2,44	135	3228	7970	„	Овцы, верблюды

Продолжение таблицы 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	Кострово-джузгуновая ассоциация сочетается с джузгуново-шагыровой ассоциацией	17640	1,31	100	1733	5776	Весна, лето	Овцы, козы, верблюды
46	Сочетание кострово-джузгуновой, шагырово-джузгуновой, разнотравно-кияковой и джузгуново-шагыровой ассоциаций	3322	0,80	90	199	738	„	Овцы, крупный рогатый скот
47	Эфемерово-селитрянковая ассоциация сочетается с адраспаново-селитрянковой и сарсазановой ассоциациями	32943	1,38	120	3409	9469	„	Все виды животных
48	Сочетание солянковой, эфемерово-кулан-куйрюковой, злаково-кумарчиково-камбаковой ассоциаций	33844	1,17	90	2869	11737	„	Овцы, козы, лошади
50	Сочетание джузгуново-шагыровой с кострово-джузгуновой и кияковой ассоциациями	32582	1,62	120	3958	10994	Круглогодично	Овцы, верблюды
51	Сочетание джузгуново-шагыровой, шагыровой и кострово-гребенщиковой ассоциаций	15480	2,05	135	2380	5876	„	„
49	Сочетание кустарниково-бургуновой и кострово-шагыровой ассоциаций	28900	1,58	90	3424	12682	Весна, осень	„
52	Сочетание кострово-разнотравной, разнотравно-шагыровой, кострово-гребенщиковой, гребенщиково-сорнополынной ассоциаций	3244	0,60	90	146	540	„	Овцы, лошади, верблюды
53	Бургуновая ассоциация сочетается с полынной ассоциацией	6302	0,80	60	378	2100	Осень	Овцы, верблюды

Продолжение таблицы 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	Шагыровая ассоциация в сочетании с кулан-куйрюковой и шагырово-гребенщиковой	16200	3,73	100	4028	13426	Круглогодично	Овцы, верблюды
21	Сочетание костро-во-разнотравной, шагыровой, разнотравно-шагыровой, сарсазаново-солянковой ассоциаций	17080	1,80	90	2305	8537	Весна, осень	„
38	Изреженная псаммофитная растительность на барханных песках	3421	—	—	—	—	—	—
	Всего	321120	—	—	39782	133503	—	—

Бессистемность выпаса ускоряет засорение травостоя и приводит к исключению песчаных пастбищ из хозяйственного использования. Поэтому развитие животноводства в этом районе зависит в значительной мере от восстановления растительности песков и превращения их в высокопроизводительные пастбища.

На основании имеющегося опыта фитомелиорации песков можно наметить для природно-хозяйственных районов мероприятия по улучшению пастбищ.

Тас-Кошалакский природно-хозяйственный район

Расположен в северной части Волжско-Уральских песков, характеризуется распространением (до 30%) так называемых «твердых земель» (ашиков). В центральной и южной частях района на многих участках коренная растительность (еркек, полынь белая и серая, изень) и ценные кормовые растения вытесняются сорняками – итегеком и адраспаном. Производственная урожайность растительной массы составляет 1,5—2,5 ц/га. Такие участки на бурых супесчаных и суглинистых почвах целесообразнее выключить из пастбищ и отвести для богарного земледелия. Район не имеет хороших естественных сенокосов, поэтому необходимо распахать участки ашиков и засеять кормовыми травами. В районах полупустыни и пустыни создание сеяных сенокосов и пастбищ представляет большие трудности, все же улучшение сенокосов и пастбищ здесь вполне осуществимо.

Возможность улучшения травостоя ашиков и превращения их в высокоценные сенокосно-пастбищные угодья уже доказана работами быв. Букеевского опытного поля, которое находилось на территории Нарынских (Урдинских) песков. Полевыми опытами выясне-

но, что посевы бобовых и бобово-злаковых смесей на почвах ашиков дают возможность повысить урожай трав в 3—5 раз по сравнению с естественным травостоем. Наиболее пригодными для посева на илисто-песчаных почвах оказались житняк и люцерна посевная (французская).

Другие опытные учреждения рекомендуют для полупустынь и пустынь посев житняка, ячменя солончакового, пырея и остреца. Перспективна также и травосмесь житняка с изенем.

Успешные опыты по коренному улучшению полупустынных и пустынных пастбищ в Казахстане проводит А. В. Каширина (1951; Казфилиал ВАСХНИЛ), которая занималась улучшением, главным образом, полынно-эфемеровых пастбищ, где урожай сеяных трав в 3—7 раз превосходит урожай естественного травостоя. Автор рекомендует коренное улучшение пастбищ в полупустынных и пустынных районах республики за счет посева многолетних трав при соответствующих сроках посева, снегозадержания и рациональных приемах обработки почвы.

На основании опытов и литературных данных можно рекомендовать посев многолетних трав и на твердых землях Волжско-Уральских песков. Здесь возможна рекомендация лугопастбищного кормового севооборота, в котором многолетние травы займут не менее половины всех полей. Существенным вопросом является подбор многолетних трав. Известно, что травосмеси, соответствующие составу естественного травостоя, являются наиболее рациональными, обусловливающими хороший урожай. Такой травосмесью для условий ашиков Волжско-Уральских песков считается смесь житняка и изеня. Высевать травосмеси надо осенью, что подтверждают Каширина и Болодон (1951). Для посева возможно использовать семена местного дикорастущего пырея сибирского (житняка) и изеня. На злаково-белополынных пастбищах в северо-восточной части Тас-Кошалакского района и в окрестностях Сасык-Тау и Кошалака возможно выделение участков для сбора семян еркека и изеня, которые нужно охранять от стравливания скотом.

Коренное улучшение растительного покрова следует проводить на наиболее сбитых пастбищах, в первую очередь, итсигеково- и адраспаново-полынных, имеющих большое распространение по ашикам всей территории района. На местах бывших зимовок скота распространены чистые адраспанники, требующие уничтожения; там необходимы и посевы ценных кормовых трав.

Сеяные пастбища и сенокосы дадут хорошие урожаи лишь при условии всех мероприятий, входящих в комплекс создания искусственного травостоя (правильная обработка земли, посев трав, уход за ними и рациональное использование сеяного пастбища и сенокоса). Если на месте естественных пастбищ посеять ценные кормовые травы и не вести за ними надлежащего ухода, то посев не даст желаемого травостоя и не будет достигнуто улучшение пастбища. Необходимо систематически уничтожать сорняки. При образовании корки проводить боронование, применять подкормку удобрениями, подкашивать остатки травостоя после каждого стравливания. Ис-

Условные обозначения
весна (для овец)

Кормовая урожайность	Типы пастбищ						
	1	2	3	4	5	6	7
От 5 ц. и выше с га							
От 4 до 5 ц/га							
От 3 до 4 ц/га							
От 2 до 3 ц/га							
От 1 до 2 ц/га							
От 0 до 1 ц/га							

Рис. 2—3. Кормовые карты Волжско-Уральских песков (составила Н. Г. Кириченко). Типы пастбищ: *1.* Кустарниково-злаково-полынный (Tamarix ramosissima, Nitraria Schoberi, Agropyrum sibiricum, Stipa capillata, Artemisia astrachanica) на бурых песчаных почвах. *2.* Пестрополынно-биюргуновый (Artemisia astrachanica, A. pauciflora, Anabasis salsa) на солончаковой равнине. *3.* Кустарниково-злаково-шагыровый (Calligonum aphyllum, Tamarix ramosissima, Agropyrum sibiricum, Elymus giganteus,

Условные обозначения
осень (для всех)

Кормовая урожайность	Типы пастбищ						
	1	2	3	4	5	6	7
От 3 до 4 ц/га							
От 2 до 3 ц/га							
От 1 до 2 ц/га							
От 1 до 0 ц/га							

Artemisia arenaria) по среднебугристым пескам. 4. Разнотравно-кияковый (Salsola pellucida, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum, Elymus giganteus) по бугристым пескам. 5. Шатырово-джузгуновый (Calligonum aphyllum, Artemisia arenaria) по бугристым пескам. 6. Разнотравно-бургуновый (Bromus tectorum, Elymus giganteus, Artemisia scoparia) на выравненных песках. 7. Солянково-кустарниковый (Salsola nitraria, Kalidium foliatum, Nitraria Schoberi, Tamarix ramosissima) по низкобугристым пескам.

пользовать сеяные пастбища или сенокосы можно на второй и третий годы после посева. Для правильного стравливания пастбищных участков необходим пастбищеоборот.

На менее выбитых пастбищах рекомендуется проводить поверхностное улучшение, т. е. частичное нарушение дернины и подсев кормовых трав, например, на еркеково-полынных пастбищах района, встречающихся на равнинных участках в песчаной пустыне. Их травостой можно улучшить подсевом к естественному травостою кормовых трав — еркека и изеня.

На засоленных участках применим подсев ажрека, бескильницы, донника, выносящих значительное засоление. На разнотравно-кияковых пастбищах, на полуразбитых бугристых песках хорошо подсеять кумарчик, верблюдку, кияк; подсев трав нужно проводить осенью. Улучшенному травостою следует обеспечить отдых и правильное использование. Выпас на улучшенных пастбищах начинать не раньше второго или третьего года после подсева.

Другие пастбища Тас-Кошалакского района в большинстве случаев имеют достаточное количество ценных кормовых трав для восстановления растительного покрова. Эти пастбища нужно планово использовать с введением пастбищеоборотов: отрегулировать выпас, установить нагрузку на пастбище, ввести загонную систему выпаса, учесть поедаемость растений в различные сезоны определенными видами скота, ввести правильные сроки начала и конца пастьбы, установить уход за пастбищем.

Мынтюбинский природно-хозяйственный район

Район характеризуется большим количеством разнотравно-шагыровых пастбищ по бугристым пескам. Здесь можно встретить присоровые равнинные понижения с белополынными и солянковыми пастбищами. Посев трав на бугристых песках весьма затруднен. Очень мало сведений о том, какие агротехнические мероприятия нужны на песчаной почве. Поэтому улучшение пастбищ в этом районе следует проводить только в исключительных случаях, в местах сильно изреженного травостоя на подвижных бугристых песках для закрепления песчаной поверхности и предотвращения от дальнейшего разбивания.

Северо-восточнее пос. Мынтюбе на подвижных песках находятся злаково-хондрилловые, шагырово-разнотравные и разнотравно-кияковые пастбища с сильно изреженным травостоем. Здесь необходим подсев кияка, еркека и изеня осенью сеялкой или вручную с последующей прикаткой. Также вручную надо улучшить и адраспановые пятна в шагыровых пастбищах на месте бывших зимовок. Постоянный выпас на одном и том же участке вытесняет кормовые травы, происходит замена их сорным и ядовитым адраспаном, поэтому ввиду недостатка корма зимовки забрасываются. Для восстановления травостоя заброшенного пастбища в возможно короткий срок надо уничтожить адраспан и произвести посев кормовых трав лучше всего семенами дикорастущих трав — кияка, изеня.

Трудности улучшения травостоев на бугристых песках обязывают особо бережно расходовать корма естественных пастбищ, что может быть достижимо только при правильном использовании растительного покрова. Основным мероприятием для повышения урожайности естественных песчаных пастбищ является правильный пастбищеоборот. Для правильного построения схемы пастбищеоборота нужно учитывать влияние различной нагрузки на растительный покров в разные сезоны года с тем, чтобы травостой не обеднялся.

Нечаева (1954) установила на песчаных пастбищах Каракумов (Туркмения), что постоянный выпас истощает пастбища и приводит к однообразию ботанического состава травостоя, к развитию летом однолетних злаков (Bromus tectorum, Eremopyrum orientale), вытесняющих более ценные однолетники и многолетники. Кроме того, летом поверхность песка высыхает, становится сыпучей и поэтому легко разбивается пасущимся скотом. После зимнего стравливания появляется обилие кормового растения — песчаной осоки, отличающейся хорошим развитием. Но в то же время уменьшаются однолетние злаки и солянки, которые каждый год стравливаются и почти не возобновляются.

Таким образом, при составлении пастбищеоборота для каждого типа пастбищ нужно подобрать правильное чередование сезонов стравливания, обеспечивающее хорошее состояние травостоя пастбищ. Нечаева (1954) приводит пять вариантов пастбищеоборотов — чередование всех сезонов года, весны и осени, весны и лета, осени и зимы, весной через год (с отдыхом). Наилучшим для всех условий она считает оборот с чередованием всех сезонов года. Пастбищеоборот со всеми сезонами года применяется на пастбищах с круглогодичным использованием.

В Волжско-Уральских песках летнее стравливание должно быть исключено, так как большая часть песчаных пастбищ уже разбита или заросла сорняками. Поэтому для этих пастбищ исключается рациональный пастбищеоборот с чередованием всех сезонов года. Для большей площади Волжско-Уральских песков применимы схемы пастбищеоборотов со сменой весеннего и осеннего, весеннего и зимнего, осеннего и зимнего стравливаний. Например, чередование весеннего и осеннего стравливаний желательно применять на разнотравно-кияковых пастбищах. Кияк и некоторое разнотравье весной хорошо поедаются животными, поэтому во время вегетации кияка происходит его уменьшение, так как он ежегодно не имеет возможности возобновляться. При чередовании же пастьбы весной и осенью кияк получает через год частичный отдых от стравливания и возможность возобновляться семенами, количественно увеличиваясь в травостое. Осенью охотно поедаются солянки, которые входят в состав разнотравья, а местами образуют чистые заросли. Весной их скот почти не трогает, и они развивают вегетативную массу. Следовательно, при пастбищеобороте с чередованием весеннего и осеннего стравливания ослабляется отрицательная роль отчуждения растительной массы только весной во время вегетации и только осенью

во время созревания семян. При этом ботанический состав не ухудшается, и сохраняется высокая производительность травостоя.

Такое же чередование стравливаний можно рекомендовать и для разнотравно-бургуновых пастбищ, при котором уменьшается количество бургуна и увеличивается разнотравье.

Чередование в пастбищеобороте весеннего и зимнего стравливаний рекомендуется ввести для кострово-разнотравных пастбищ с целью уменьшения при зимнем выпасе нежелательного, но преобладающего в травостое костра кровельного, являющегося результатом скотобоя. Такое чередование имеет еще одно преимущество: при том и другом сезоне выпас скота происходит по сырой почве и поэтому меньше разбивается поверхность песчаной почвы; почва уплотняется и становится благоприятной для ценных трав — изеня и еркека.

К шагыровым пастбищам, нуждающимся в улучшении ботанического состава травостоя и уплотнении песчаной поверхности, хорошо применить пастбищеоборот с чередованием осеннего и зимнего стравливаний. Местными хозяйствами эти пастбища используются обычно летом и зимой. Особенно отрицательно влияет на пастбище летнее стравливание. Летний выпас нужно исключить и заменить его осенним. Такое чередование делает устойчивым урожай кормов и предотвращает дальнейшее разбивание песчаных бугров.

Правильная нагрузка при выпасе имеет особо важное значение при введении всех пастбищеоборотов.

Таким образом, применение различных пастбищеоборотов является системой рационального использования, являющейся необходимым мероприятием для сохранения и повышения урожайности и улучшения ботанического состава пустынных песчаных пастбищ.

Саздинский природно-хозяйственный район

Характеризуется большим количеством барханов (около 30—40%), обычно лишенных растительности. Местами изредка между барханами встречаются одиночные кусты кияка, кумарчика, селина и других псаммофитов. Много бугристых песков с изреженной псаммофитной растительностью, где проективное покрытие едва достигает 10—15%. Значительная площадь района занята сорняковыми, разнотравными и реже — кияковыми пастбищами.

Прекратить пастьбу по всему району невозможно, поэтому рекомендуется постепенное улучшение пастбищ по частям. В первую очередь надо выделить участки с наиболее разреженной и обедненной растительностью — вокруг поселков Сазды и Дынгызыл и частично на востоке Саздинского района. Другие участки пастбищ должны использоваться более рационально с введением посезонных пастбищеоборотов (с исключением летнего сезона).

По закреплению сыпучих песков в Северном Прикаспии проводилось очень много опытов. Древесно-кустарниковые посадки на Хошеутовских песках, сохранившиеся частично до наших дней, пред-

ставляют интерес для облесения и закрепления песков южной, пустынной части Северного Прикаспия с крайне суровыми условиями для жизни растений. Бывшим Букеевским опытным полем на Урдинских барханных песках проведены посевы кияка вразброс. Все работы по закреплению участков, соседних с Волжско-Уральскими песками, подтверждают возможность их улучшения.

Бугристые пески, лишенные растительности, лучше всего вначале засаживать кустарником, а затем сеять песчаные травы. Хорошо развивается на песках кустарник джузгун (Calligonum aphyllum) и гребенщик (Tamarix ramosissima). Джузгун — раскидистый безлистный кустарник, высотой до 1,5 м, с крылатыми плодами, широко распространен на песках пустынной зоны. Корневая система джузгуна распространяется преимущественно в горизонтальном направлении на глубине 1,5—2 м. Он хорошо противостоит засыпающим его пескам, образуя на засыпанных ветвях придаточные корни. Опыт закрепления джузгуном подвижных песков в Северном Прикаспии дал вполне благоприятные результаты (Петров, 1950). Культивируется он семенами и сеянцами. Наилучшее время посева — осень, норма высева 6—8 кг на га.

Другим закрепителем песков из кустарников является гребенщик, зарекомендовавший себя на засоленных песках вблизи соров. Гребенщик легко культивируется сеянцами и черенками. Посадка производится ранней весной под меч Колесова (Петров, 1950).

Сеянцы джузгуна и гребенщика выращиваются на песчаных почвах в особых питомниках. Для предохранения от раздувания поверхность почвы покрывается сухой травой, которая к моменту всходов убирается.

Из трав хорошими закрепителями песков являются кияк, кумарчик, житняк. Посев кияка проводится осенью после первых осенних дождей или весной во влажный песок сразу после схода снега. Посев делается вручную или с самолета. Кумарчик имеет хорошо развитый стержневой корень и сильно разветвленные боковые ветвления. При выдувании песка из-под стержневого корня куст держится на длинных боковых корнях.

Большие площади разбитых песков встречаются, обычно, вокруг колодцев. Для озеленения приколодезных участков можно применить иву (шелюгу), гребенщик, кумарчик.

Как известно, посевы псаммофитной растительности на сыпучих песках подвержены выдуванию и засыпанию песком. Для предохранения их от выдувания применяются различные механические защиты. Защиты устраиваются из тростника, шагыра и других высоких трав.

Большой практический интерес вызвал прием закрепления песков при помощи битумной эмульсии, разработанный в Агрофизическом научно-исследовательском институте Всесоюзной ордена Ленина академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина — Банасевичем и Захаровым (1954). Закрепление песков ими было испытано на Приаральской опытной станции Всесоюзного института рас-

тениеводства в 1934—1935 гг. Сущность закрепления битумной эмульсией заключается в том, что на поверхность подвижных песков, засеянных семенами или засаженных саженцами и черенками кустарниковых пород, путем разбрызгивания наносится разбавленная водой битумная эмульсия. Битумные частицы, задерживаясь в поверхностном слое песка, связывают между собой отдельные песчинки, образуя сцементированный слой песка. Такой песок не развевается и предохраняет растения от выдувания. Битум представляет твердую или вязкожидкую нефтеподобную смесь углеводородов и их неметаллических производных, полностью растворяющихся в сероуглероде. Он получается от перегонки нефти и как цементирующий материал применяется только в жидком виде. По приведенным данным Захарова и др. (1954), битумизация является наиболее дешевым и наименее трудоемким (по сравнению с устройством механических защит) приемом закрепления и заращивания песков пустыни и полупустыни.

Приморский песчаный природно-хозяйственный район

Самый южный песчаный район, переходный от солончакового Приморья к песчаному массиву, отличается от предыдущих трех природных районов наличием значительного количества солончаковых пятен с галофильной растительностью. На юге этого района часто встречаются солончаковые пастбища, имеющие в своем составе селитрянку, способствующую образованию кучевых песков; на севере солончаковые пятна изреживаются и появляются шагыровые, бургуновые и разнотравные пастбища.

Все пастбища Приморского района используются в большинстве бессистемно, в результате чего они сбиты и засорены плохо поедаемыми растениями. Чтобы приостановить ухудшение ботанического состава и уменьшение производственной урожайности пастбищной растительности, необходимо ввести рациональное использование пастбищ и улучшить их путем подсева ценных кормовых растений. Сорные травы (шагыр, бургун) следует скашивать до обсеменения и на их место подсевать изень, полынь и еркек.

Солянковые пастбища с преобладанием сарсазана используются как позднеосенние пастбища. Весной и летом сарсазан не поедается животными из-за содержания большого количества (23%) глауберовой соли. Только после выщелачивания осенними дождями и снегом это растение поедается животными удовлетворительно. На небольшой площади встречается биюргун, хорошо поедаемый верблюдами ранней весной, осенью и зимой.

* * *

Таким образом, Волжско-Уральские пески представляют злаково-полынную песчаную пустыню (из Artemisia arenaria, A. astrachanica или Artemisia terrae albae, Elymus giganteus, Agropyrum sibiricum и др.) в сочетании с солянковыми, луговыми группировками

по понижениям рельефа с слабозаросшими барханными и бугристыми песками.

В растительном покрове преобладают сорные, плохо поедаемые растения (Artemisia arenaria, A. scoparia, Bromus tectorum), поэтому кормовая урожайность их довольно низкая и колеблется от 0,8 ц/га до 3,5 ц/га сухой массы. Для улучшения кормовой урожайности необходимо рационально использовать песчаные пастбища с введением пастбищеоборотов; исключить летний выпас, так как в летнее время песок пересыхает и сильно разбивается; провести улучшение пастбищ на сильно выбитых и засоренных участках.

Проведение этих мероприятий сохранит высокую производительность травостоя пастбищ, а в отдельных случаях улучшит их ботанический состав.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев Н. Г. Кормопроизводство с основами ботаники. М., Сельхозгиз, 1953.

Быков Б. А. К вопросу о происхождении комплексности растительности в Прикаспии. В сб.: «Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР». М.—Л., 1954.

Быков Б. А. Растительность и кормовые ресурсы Западного Казахстана. Алма-Ата, 1955.

Борщов Н. Г. Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края. Записки Академии наук, Приложение к кн. I, т. 7, 1865.

Гаель А. Г. Пески Волжско-Уральского междуречья и возможности их закрепления и облесения. В сб.: «Пустыни СССР и их освоение», ч. II, М., Изд. АН СССР, 1954.

Гаель А. Г. Облесение бугристых песков Приаралья. М., Изд. СССР, 1951.

Гвоздева Л. П. Растительность и кормовые ресурсы пустыни Сары-Ишик-Отрау. [Автореферат]. Алма-Ата, 1952.

Геоботаническое районирование СССР. Изд. АН СССР, 1947.

Герасимов И. П. Почвы Прикаспийской низменности. В кн.: «Почвы СССР», т. 3, М.—Л., 1939.

Жуков М. М. Плиоценовая и четвертичная история севера Прикаспийской впадины. В сб.: «Проблемы Западного Казахстана», т. 2, СОПС и Институт геологических наук АН СССР, 1945.

Захаров Н. Г., Ревут И. Б. и др. Новый способ закрепления подвижных песков. М., Сельхозгиз, 1954.

Каширина А. В., Болодон Н. Б. Улучшение естественных сенокосов и пастбищ Казахстана. Алма-Ата, 1951.

Ковда В. А. Почвы Прикаспийской низменности (северо-западной части). М.—Л., 1950.

Краснов А. Н. Геоботанические исследования в калмыцких степях. Известия Русского географического об-ва, т. 22, 1886.

Катышевцева В. Г. Растительность побережья Каспийского моря в междуречье Волга — Урал. [Автореферат]. Алма-Ата, 1955.

Катышевцева В. Г. Растительность песков Прикаспийские Кара-Кумы. [Рукопись]. Алма-Ата, 1951.

Ларин И. В., Шифферс Е. В., Левина Ф. Я. и др. Основные закономерности распределения растительности и геоботаническое районирование Северного Прикаспия в пределах междуречья Волга — Урал. В сб.: «Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР». М.—Л., Изд. АН СССР, 1954.

Мушкетов И. В. Геологические исследования в Калмыцкой степи в 1884—1885 гг. — Труды Геолкома, т. 14, № 1, 1895.

Нечаева Н. Т. Влияние выпаса на пастбища Кара-Кумов как основа пастбищеоборота. В сб.: «Пустыни СССР и их освоение», ч. II, Изд. АН СССР, 1954.

Петров М. П. Подвижные пески пустынь Союза ССР и борьба с ними. М.—Л., 1950.

Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. 3, половина вторая, 1772 и 1773 гг. Перевел В. Зуев. СПб, 1788.

Пачоский И. К. Флорографические и фитогеографические исследования Калмыцких степей. Записки Киевского об-ва естествоиспытателей, т. 12, вып. 1, 1892.

Палецкий В. Пески Внутренней Киргизской орды. Лесной журнал, 1894, вып. 1.

Палецкий В. Как и чем закрепить и облесить вообще астраханские пески и в частности пески Приморские и Нарынского лесничества. Лесной журнал, 1915, вып. 1—3.

Прозоровский А. В. О биологических типах растений пустыни. Ботанический журнал, 1936, т. 21, № 5.

Православлев П. А. Каспийские осадки по р. Уралу. Известия Донецкого политехнического института, т. 2, отд. 11, 1913.

Петелина А. М. Почвенные условия центральной части Волжско-Уральских песчаных районов. Почвоведение, 1954, № 2.

Растительный покров СССР, ч. II, Изд. АН СССР, М. - Л., 1956.

Савич В. М. В Прикаспийских степях и пустынях Зауралья. Труды СПб-го ботанического сада, 28, 1908.

Сукачев В. П. Терминология основных понятий фитоценологии. Советская ботаника, 1935, № 5.

Томашевский И. И. Пески Астраханской степи. Труды по лесному опытному делу. Центральная лесная опытная станция, вып. 10, М., 1931.

Томашевский И. И. Естественно-исторические условия Киргизской степи (бывш. Букеевской губ.). Труды Об-ва изучения Казахстана, т. 10, Алма-Ата, 1929.

Худяков И. И. Очерк растительности Волжско-Уральских песков. Ученые записки Саратовского государственного университета, т. I (14), биологическая серия, 1937.

Шенников А. П. Принципы ботанической классификации лугов. Советская ботаника, 1935, № 5.

Эверсманн Э. А. Естественная история Оренбургского края, ч. I, Оренбург, 1840.

Якубов Т. Ф. Пески Урдинского района Западного Казахстана. Труды Почвенного института АН СССР, т. 11, 1935.

Якубов Т. Ф. Пески Нарын полупустынного Нижнего Заволжья. Труды Почвенного института АН СССР, т. 17, 1938.

Якубов Т. Ф. Песчаные пустыни и полупустыни Северного Прикаспия. Изд. АН СССР, М., 1955.

Якубов Т. Ф. Очерк песков пустынного Северного Прикаспия. Известия АН КазССР, серия почвенная, № 4, 1949.

Приложение

ЛЕГЕНДА

К ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ КАРТЕ ВОЛЖСКО-УРАЛЬСКИХ ПЕСКОВ

I. Тас-Кошалакский природно-хозяйственный район

1. Комплекс серополынной (60%, Artemisia terrae albae) ассоциации на бурых слабосолонцеватых суглинистых и супесчаных почвах, с эфемерово-серополынной (15%, Artemisia terrae albae, Carex pachystilis, Carex physodes), изенево-белополынной (15%, Artemisia Lercheana, Kochia prostrata), адраспаново-эбелеково-белополынной (5%, Artemisia Lercheana, Ceratocarpus arenarius, Peganum harmala), биюргуновой (5%, Anabasis salsa) ассоциациями.

2. Серополынная ассоциация (25%, Artemisia terrae albae) по выравненным полого-бугристым пескам комплексируется с адраспаново-серополынной (20%, Artemisia terrae albae, Peganum harmala), кияково-серополынной (20%, Artemisia terrae albae, Elymus giganteus), итсигеково-серополынной (7%, Artemisia terrae albae, Anabasis aphylla), кияковой (8%, Elymus giganteus), эфемерово-изенево-полынной (5%, Artemisia terrae albae, Kochia prostrata, Bromus tectorum) ассоциациями; голых барханов — 15%.

3. Белополынная (50%, Artemisia Lercheana) ассоциация на легкосуглинистых почвах в комплексе с солянково-серополынной (10%, Artemisia terrae albae, Salsola nitraria), адраспаново-серополынной (10%, Artemisia terrae albae, Peganum harmala), еркеково-белополынной (20%, Artemisia Lercheana, Agropyrum sibiricum), изенево-эбелеково-полынной (10%, Artemisia Lercheana, Ceratocarpus arenarius, Kochia prostrata) ассоциациями.

4. Белополынная (42%, Artemisia Lercheana) ассоциация на светло-каштановых солонцеватых песчаных почвах в комплексе с итсигеково-белополынной (20%, Artemisia Lercheana, Anabasis aphylla), эфемерово-белополынной (10%, Artemisia Lercheana, Carex physodes, Bromus tectorum), полынно-биюргуновой (8%, Anabasis salsa, Artemisia terrae albae), биюргуновой (8%, Anabasis salsa), солянково-полынной (10%, Artemisia terrae albae, Salsola foliosa), и солянково-полынной (7%, Artemisia terrae albae, Salsola dendroides) ассоциациями.

5. Белополынная (40%, Artemisia Lercheana) ассоциация на бурых слабосолонцеватых песчаных почвах в комплексе с изенево-белополынной (20%, Artemisia Lercheana, Kochia prostrata), еркеково-белополынной (15%, Artemisia Lercheana, Agropyrum sibiricum), гребенщиково-белополынной (15%, Artemisia Lercheana, Tamarix ramosissima), злаково-белополынной (10%, Artemisia Lercheana, Stipa capillata, Agropyrum sibiricum) ассоциациями.

6. Биюргуновая (40%, Anabasis salsa) ассоциация в комплексе с белополынной (10%, Artemisia Lercheana), серополынной (10%, Artemisia terrae albae), чернополынной (10%, Artemisia pauciflora), полынно-биюргуновой (15%, Anabasis salsa, Artemisia terrae albae), кокпековой (10%, Atriplex cana), солянковой (5%, Salsola pellucida, S. nitraria, Halocnemum strobilaceum) ассоциациями.

7. Шагыровая (40%, Artemisia arenaria) ассоциация в сочетании с разнотравно-шагыровой (10%, Artemisia astrachanica, Euphorbia Seguieriana), белополынной (15%, Artemisia Lercheana) на присоровых равнинах, белополынно-

Рис. 4. Геоботаническая карта Волжско-Уральских песков. Составлена Н. Г. Кириченко на основании обследования 1951—1952 гг.

шагыровой (10%, Artemisia arenaria, A. Lercheana), адраспаново-серополынной (5%, Artemisia terrae albae, Peganum harmala) ассоциациями; солончаков — 8% и барханов — 2%.

8. Шагыровая (50%, Artemisia arenaria) ассоциация в сочетании с полевицево-полынной (40%, Artemisia astrachanica, Eragrostis minor) на равнинных слабо бугристых песках, сарсазановой (3%, Halocnemum strobilaceum) ассоциациями; соров — 7%.

9. Шагыровая (50%) ассоциация на бурых песчаных почвах в сочетании с джантаково-шагыровой (35%, Artemisia arenaria, Alhagi pseudalhagi) и джантаково-серополынной (15%, Artemisia terrae albae, Alhagi pseudalhagi) ассоциациями.

10. Шагыровая (33%) ассоциация в сочетании с шагырово-джузгуновой (20%, Calligonum aphyllum, Artemisia arenaria), шагырово-разнотравной (20%, Elymus giganteus, Bromus tectorum, Artemisia arenaria), кияковой (5%, Elymus giganteus) по бугристым и низкобугристым пескам, белополынно-изеневой (5%, Kochia prostrata, Artemisia Lercheana) по присоровым равнинам, эфемерово-эбелеково-белополынной (12%, Artemisia Lercheana, Ceratocarpus arenarius, Bromus tectorum), костров-кулан-куйрюковой (5%, Eremosparton aphyllum, Bromus tectorum) ассоциациями.

11. Шагыровая (45%) ассоциация по среднебугристым пескам в сочетании с шагырово-гребенщиковой (35%, Tamarix ramosissima, Artemisia arenaria) по низкобугристым сглаженным пескам, адраспановой (5%, Peganum harmala), адраспаново-белополынной (10%, Artemisia Lercheana, Peganum harmala) ассоциациями; соров — 3%, голых барханов — 2%.

12. Кияково-хондрилловая (30%, Chondrilla ambigua, Elymus giganteus) ассоциация на низкобугристых песках в сочетании с шагыровой (20%, Artemisia arenaria), селиново-хондрилловой (10%, Chondrilla ambigua, Aristida pennata), адраспановой (10%, Peganum harmala), сарсазановой (10%, Halocnemum strobilaceum), камбаково-хондрилловой (7%, Chondrilla ambigua, Salsola pellucida), эфемерово-хондрилловой (8%, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum), хондриллово-тростниковой (5%, Phragmites communis, Chondrilla ambigua) ассоциациями.

13. Соры, лишенные растительности.

II. Мынтюбинский природно-хозяйственный район

14. Солянковая (20%, Salsola nitraria, Halocnemum strobilaceum Kalidium foliatum) ассоциация на низкобугристых песках в сочетании с поташниково-солончаково-полынной (10%, Artemisia salina, Kalidium foliatum), эфемерово-изенево-серополынной (10%, Artemisia terrae albae, Kochia prostrata, Bromus tectorum), эфемерово-бессмертниково-эбелеково-белополынной (10%, Artemisia Lercheana, Helichrisum arenarium, Ceratocarpus arenarius, Bromus tectorum), эфемерово-кулан-куйрюковой (10%, Eremosparton aphyllum, Bromus tectorum), шагыровой (10%, Artemisia arenaria), злаково-хондриллово-солянковой (20%, Salsola pellucida, Ceratocarpus arenarius, Chondrilla ambigua, Elymus giganteus, Aristida pennata) ассоциациями; голых барханов — 10%.

15. Шагырово-разнотравная (45%, Aristida pennata, Chondrilla ambigua, Elymus giganteus, Artemisia arenaria) ассоциация по среднебугристым пескам в сочетании с разнотравно-кияковой (10%, Elymus giganteus, Linaria odora, Chondrilla ambigua), кулан-куйрюковой (5%, Eremosparton aphyllum), разнотравно-белополынной (15%, Artemisia Lercheana, A. astrachanica, Euphorbia Seguieriana, Agropyrum sibiricum), кияковой (7%, Elymus giganteus), шагыровой (8%, Artemisia arenaria) ассоциациями; соров — 10%.

16. Разнотравно-бургуновая (30%, Artemisia scoparia, Bromus tectorum, Eremosparton aphyllum, Syrenia siliculosa) ассоциация по выравненным низкобугристым пескам в сочетании с разнотравно-шагыровой (30%, Artemisia arenaria, Elymus giganteus, Chondrilla ambigua, Syrenia siliculosa), костров-кулан-куйрюковой (10%, Eremosparton aphyllum, Bromus tectorum), разнотравно-кияковой (10%, Elymus giganteus, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum, Agriophyllum arenarium) по бугристым пескам, кустарниково-разнотравной (10%, Artemisia arenaria, A. scoparia, Eremosparton aphyllum, Calligonum aphyllum, Tamarix ramosissima), натронносолянковой (10%, Salsola nitraria) по засоленным кочковатым пескам, ассоциациями.

17. Кустарниково-костров-разнотравная (60%, Elymus giganteus, Linaria odora, Bromus tectorum, Tamarix ramosissima, Calligonum aphyllum) ассоциация по полузакрепленным среднебугристым пескам в сочетании с солянковой (20%, Atriplex tatarica, Halocnemum strobilaceum, Petrosimonia triandra) и изе-

нево-белополынной (10%, Artemisia Lercheana, Kochia prostrata) по равнинным понижениям, ассоциациями; голых барханов — 10%.

18. Разнотравно-кияковая (40%, Elymus giganteus, Chondrilla ambigua, Linaria odora, Artemisia arenaria) ассоциация в сочетании с кострово-разнотравной (15%, Artemisia arenaria, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum), джузгуново-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Calligonum aphyllum) по бугристым пескам и кустарниково-разнотравной (10%, Linaria odora, Syrenia siliculosa, Artemisia arenaria, Calligonum aphyllum, Tamarix ramosissima) по засоленным межбугровым равнинам, гребенщиково-солянковой (10%, Salsola nitraria, Tamarix ramosissima) ассоциациями; голых барханов — 5%.

19. Разнотравно-шагыровая (35%, Artemisia arenaria, A. austriaca, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum) ассоциация на среднебугристых песках в сочетании с белополынно-изеневой (15%, Kochia prostrata, Artemisia Lercheana) на присоровых равнинах, поташниково-сарсазановой (10%, Halocnemum strobilaceum, Kalidium foliatum) в соровых понижениях, солянково-солончаково-полынной (10%, Artemisia salina, Salsola nitraria), злаково-камбаково-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Salsola pellucida, Aristida pennata, Elymus giganteus) ассоциациями; голых соров — 15% и барханов — 5%.

20. Шагыровая (25%, Artemisia arenaria) ассоциация по низкобугристым пескам с межбугровыми солончаковатыми понижениями в сочетании с шагырово-солончаково-полынной (10%, Artemisia arenaria, Artemisia salina), изенево-белополынной (5%, Artemisia Lercheana, Kochia prostrata), шагырово-солянково-злаковой (20%, Elymus giganteus, Aristida pennata, Salsola pellucida, Artemisia arenaria), адраспаново-солянково-злаковой (15%, Elymus giganteus, Aristida pennata, Salsola pellucida, Peganum harmala), эбелеково-белополынной (15%, Artemisia Lercheana, Ceratocarpus arenarius) ассоциациями; голых барханов — 10%.

21. Кострово-разнотравная (40%, Elymus giganteus, Salsola pellucida, Helichrisum arenarium, Bromus tectorum) ассоциация в сочетании с шагыровой (15%), разнотравно-шагыровой (10%, Artemisia scoparia, Linaria odora, Bromus tectorum, Artemisia arenaria) по выравненным низкобугристым пескам и сарсазаново-солянковой (20%, Salsola nitraria, Halocnemum strobilaceum) ассоциациями; голых барханов — 15%.

22. Разнотравно-кулан-куйрюковая (45%, Artemisia arenaria, Bromus tectorum, Eremosparton aphyllum) ассоциация в сочетании с шагыровой (20%) по вехолмленным пескам и белополынно-изеневой (20%, Kochia prostrata, Artemisia Lercheana) по присоровым равнинам, ассоциациями; солончаков — 10%, голых барханов — 5%.

23. Разнотравно-шагыровая (40%, Artemisia arenaria, Chondrilla ambigua, Eremosparton aphyllum) ассоциация на выравненных бугристых песках в сочетании с разнотравно-качимовой (15%, Gypsophila paniculata, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum, Syrenia siliculosa), шагыровой (15%, Artemisia arenaria), злаково-камбаково-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Salsola pellucida, Elymus giganteus, Aristida pennata), кулан-куйрюковой (10%, Eremosparton aphyllum) ассоциациями; солончаков — 2%, голых барханов — 8%.

24. Шагыровая ассоциация (40%) по среднебугристым пескам в сочетании с разнотравно-солянковой (20%, Salsola nitraria, Linaria odora, Elymus giganteus), кострово-разнотравной (10%, Sisimbrium Loeselii, Artemisia arenaria, Bromus tectorum), бургуновой (10%, Artemisia scoparia) по засоленным межбугровым понижениям, шагырово-разнотравной (10%, Elymus giganteus, Chondrilla ambigua, Artemisia arenaria) ассоциациями; голых барханов — 10%.

25. Шагыровая ассоциация (60%) по среднебугристым пескам в сочетании с адраспановой (10%, Peganum harmala) по низкобугристым пескам на месте бывших зимовок, серополынно-изеневой (5%, Kochia prostrata, Artemisia terrae albae) по равнинным пескам, изенево-белополынной (10%, Artemisia Lercheana, Kochia prostrata) и сарсазановой (8%, Halocnemum strobilaceum) по соровым понижениям, ассоциациями; соров — 4% и голых барханов — 5%.

26. Шагыровая ассоциация (85%, Artemisia arenaria) в сочетании с кулан-куйрюковой (7%, Eremosparton aphyllum), шагырово-гребенщиковой (5%, Tamarix ramosissima, Artemisia arenaria) на равнинных песках, ассоциациями; соров — 3%.

27. Разнотравно-бургуновая (70%, Artemisia scoparia, Bromus tectorum, Lepidium perfoliatum) ассоциация в сочетании с разнотравно-шагыровой (7%, Artemisia arenaria, Elymus giganteus, Chondrilla ambigua, Syrenia siliculosa) по выравненным низкобугристым пескам, полынной (10%, Artemisia astrachanica), разнотравно-солянковой (10%, Salsola nitraria, S. pellucida, Frankenia hirsuta, Bromus tectorum) ассоциациями; голых барханов — 3%.

28. Разнотравно-кияковая (50%, Elymus giganteus, Aristida pennata, Salsola pellucida, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum) ассоциация на низкобугристых песках с солончаковыми межбугровыми понижениями в сочетании с гребенщиково-солянковой (24%, Salsola nitraria, Nitraria Schoberi, Tamarix ramosissima), костров-эбелековой (8%, Ceratocarpus arenarius, Bromus tectorum), кияковой (10%, Elymus giganteus), солянковой (8%, Salsola nitraria, Halocnemum strobilaceum) ассоциациями.

29. Костров-разнотравная (55%, Chondrilla ambigua, Helichrisum arenarium, Artemisia arenaria, Bromus tectorum) ассоциация в сочетании с разнотравно-кияковой (15%, Elymus giganteus, Artemisia scoparia, Bromus tectorum, Linaria odora), шагыровой (10%) по выравненным низкобугристым пескам, кияковой (8%, Elymus giganteus), гребенщиково-солянковой (7%, Salsola nitraria, Tamarix ramosissima) ассоциациями; барханов — 5%.

III. Саздинский природно-хозяйственный район

30. Разнотравно-кияковая ассоциация (45%, Elymus giganteus, Lappulla semiglabra, Artemisia arenaria, Syrenia siliculosa) по полуразбитым низкобугристым пескам в сочетании с эфедровой (5%, Ephedra distachya), шагыровой (10%), гребенщиково-солянковой (10%, Salsola nitraria, Nitraria Schoberi, Tamarix ramosissima), кияковой (10%, Elymus giganteus), сарсазановой (7%, Halocnemum strobilaceum), солянковой (8%, Salsola nitraria, S. lanata, S. brachiata, Kalidium foliatum) ассоциациями; барханов — 10%.

31. Разнотравно-кияковая (45%, Elymus giganteus, Artemisia arenaria, Chondrilla ambigua, Syrenia siliculosa) ассоциация по полузакрепленным среднебугристым пескам в сочетании с шагырово-разнотравной (20%, Aristida pennata, Syrenia siliculosa, Artemisia arenaria), шагыровой (5%) ассоциациями; голых барханов — 15%.

32. Шагыровая ассоциация (55%) в сочетании с шагырово-разнотравной (15%, Elymus giganteus, Chondrilla ambigua, Artemisia arenaria) по среднебугристым пескам, кулан-куйрюково-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Eremosparton aphyllum), полынной (5%, Artemisia astrachanica) по равнинным пескам, бургуновой (5%, Artemisia scoparia) по низкобугристым пескам, ассоциациями; голых барханов — 10%.

33. Шагыровая ассоциация (60%) в сочетании с костров-разнотравной (25%, Artemisia scoparia, Chondrilla ambigua, Elymus giganteus, Bromus tectorum), разнотравно-кияковой (5%, Elymus giganteus, Bromus tectorum, Linaria odora, Artemisia arenaria, A. scoparia) ассоциациями; голых барханов — 10%.

34. Шагыровая ассоциация (60%, Artemisia arenaria) по среднебугристым пескам в сочетании с солянково-бургуновой (10%, Artemisia scoparia, Salsola pellucida, S. nitraria) по сглаженным засоленным межбугровым понижениям, шагырово-качимовой (5%, Gypsophila paniculata, Artemisia arenaria) по низкобугристым пескам, костров-разнотравной (5%, Chondrilla ambigua, Acroptilon picris, Bromus tectorum) ассоциациями; голых барханов — 10% и соров — 10%.

35. Разнотравно-бургуновая (50%, Artemisia scoparia, A. arenaria, Bromus tectorum, Lappula semiglabra) ассоциация по выравненным межбарханным равнинам в сочетании с кияковой (20%, Elymus giganteus) и кустарниково-костров-разнотравной (10%, Artemisia scoparia, A. arenaria, Elymus giganteus, Bromus tectorum, Calligonum aphyllum, Tamarix ramosissima) по разбитым бугристым пескам, ассоциациями; соров — 5%, голых барханов — 15%.

36. Качимовая ассоциация (45%, Gypsophila paniculata) в сочетании с разнотравно-джузгуновой (15%, Calligonum aphyllum, Gypsophila paniculata, Artemisia arenaria), разнотравно-качимовой (25%, Gypsophila paniculata, Bromus

tectorum, Helichrisum arenarium, Achillea Gerberi) по низкобугристым выравненным пескам, ассоциациями; голых барханов — 15%.

37. Кияково-хондрилловая ассоциация (Chondrilla ambigua, Elymus giganteus).

38. Изреженная псаммофитная растительность на барханных песках (Elymus giganteus, Salsola pellucida, Chondrilla ambigua, Aristida pennata).

IV. Приморский песчаный природно-хозяйственный район

39. Гребенщиково-полынная ассоциация (60%, Artemisia astrachanica, Tamarix ramosissima) на равнинных солончаковатых песках в сочетании с костров-солянковой (15%, Kalidium foliatum, Salsola nitraria, Bromus tectorum) в котловинах выдувания и редкой кустарниковой растительностью (20%, Tamarix ramosissima, Nitraria Schoberi, Elymus giganteus) на развеиваемых крупнокочковатых песках; соров — 5%.

40. Солянково-гребенщиковая ассоциация (35%, Tamarix ramosissima, Salsola nitraria) по равнинным пескам в сочетании с селитрянково-шагыровой (30%, Artemisia arenaria, Nitraria Schoberi), джузгуново-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Calligonum aphyllum), по бугристым пескам, шагыровой (10%, Artemisia arenaria), сарсазановой (5%, Halocnemum strobilaceum) и селитрянковой (5%, Nitraria Schoberi) — по соровым понижениям; голых барханов — 10%.

41. Костров-гребенщиковая ассоциация (70%, Tamarix ramosissima, Bromus tectorum) в сочетании с костров-разнотравной (20%, Salsola pellucida, Elymus giganteus, Bromus tectorum) и гребенщиково-ажрековой (10%, Aeluropus litoralis, Tamarix ramosissima) на равнинных глеевых песчаных солончаковатых почвах, ассоциациями.

42. Шагырово-джузгуновая ассоциация (50%, Calligonum aphyllum, Artemisia arenaria) на бугристых песках в сочетании с шагыровой (20%, Artemisia arenaria), костров-кияково-джузгуновой (10%, Calligonum aphyllum, Elymus giganteus, Bromus tectorum) ассоциациями; голых барханов — 20%.

43. Разнотравно-джузгуновая ассоциация (40%, Calligonum aphyllum, Bromus tectorum, Artemisia astrachanica) в сочетании с костров-джузгуновой (25%, Calligonum aphyllum, Bromus tectorum), костров-разнотравной (10%, Lappula semiglabra, Chondrilla ambigua, Bromus tectorum) по сглаженным низкобугристым пескам, белополынной (20%, Artemisia Lercheana) по присоровым равнинам, ассоциациями; голых барханов и соров — 5%.

44. Кияково-джузгуновая ассоциация (45%, Calligonum aphyllum, Elymus giganteus) по среднебугристым пескам в сочетании с поташниково-гребенщиковой (20%, Tamarix ramosissima, Kalidium foliatum) по выравненным низкобугристым пескам, гребенщиково-джузгуновой (10%, Calligonum aphyllum, Tamarix ramosissima), шагырово-джузгуновой (10%, Calligonum aphyllum, Artemisia arenaria); голых барханов — 15%.

45. Костров-джузгуновая ассоциация (75%, Calligonum aphyllum, Bromus tectorum) на низкобугристых песках в сочетании с джузгуново-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Calligonum aphyllum) по среднебугристым пескам; голых барханов — 15%.

46. Костров-джузгуновая ассоциация (30%, Calligonum aphyllum, Bromus tectorum) в сочетании с шагырово-джузгуновой (15%, Calligonum aphyllum, Artemisia arenaria), разнотравно-кияковой (20%, Elymus giganteus, Syrenia siliculosa, Bromus tectorum, Chondrilla ambigua) по среднебугристым пескам, джузгуново-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, Calligonum aphyllum), поташниково-солянковой (5%, Salsola nitraria, Kalidium foliatum) ассоциациями; голых барханов — 20%.

47. Эфемерово-селитрянковая ассоциация (50%, Nitraria Schoberi, Bromus tectorum, Descurainia Sophia, Lepidium perfoliatum) по равнинным пескам в сочетании с адраспаново-селитрянковой (15%, Nitraria Schoberi, Peganum harmala) и редкими кустами Tamarix ramosissima на перевеваемых буграх (10%), сарсазановой (10%, Halocnemum strobilaceum), полынно-злаково-селитрянковой (7%, Nitraria Schoberi, Elymus giganteus, Calamagrostis epigeios, Artemisia salina, Artemisia arenaria), кияковой (8%, Elymus giganteus) ассоциациями.

48. Солянковая ассоциация (25%, Salsola nitraria, Kalidium foliatum) на

бугристых песках с солончаковыми межбугровыми понижениями в сочетании с эфемерово-кулан-куйрюковой (10%, Eremosparton aphyllum), злаково-кумарчиково-камбаковой (10%, Salsola pellucida, Agriophyllum arenarium, Elymus giganteus, Aristida pennata), гребенщиково-поташниковой (5%, Kalidium foliatum, Tamarix ramosissima), эфемерово-солянково-гребенщиковой (8%, Tamarix ramosissima, Salsola nitraria, Salsola lanata, Bromus tectorum), сарсазановой (7%, Halocnemum strobilaceum), сарсазаново-селитрянковой (8%, Nitraria Schoberi, Halocnemum strobilaceum), кияковой (5%, Elymus giganteus), разнотравно-злаковой (7%, Elymus giganteus, Aristida pennata, Artemisia arenaria, Chondrilla ambigua) ассоциациями; барханов — 15%.

49. Кустарниково-бургуновая ассоциация (60%, Artemisia scoparia, Calligonum aphyllum, Tamarix ramosissima) по среднебугристым полузакрепленным пескам в сочетании с костров-шагыровой (25%, Artemisia arenaria, Bromus tectorum) ассоциацией; голых барханов — 15%.

50. Джузгуново-шагыровая ассоциация (60%, Artemisia arenaria, Calligonum aphyllum) по бугристым пескам в сочетании с костров-джузгуновой (23%, Calligonum aphyllum, Bromus tectorum), кияковой (7%, Elymus giganteus) ассоциациями; голых барханов — 10%.

51. Джузгуново-шагыровая ассоциация (60%) по среднебугристым полузакрепленным пескам в сочетании с шагыровой (15%, Artemisia arenaria), костров-гребенщиковой (10%, Tamarix ramosissima, Bromus tectorum) по низкобугристым пескам, кияковой (5%, Elymus giganteus) ассоциациями; голых барханов — 10%.

52. Костров-разнотравная ассоциация (30%, Artemisia arenaria, Descurainia Sophia, Linaria odora, Bromus tectorum) в сочетании с разнотравно-шагыровой (10%, Artemisia arenaria, A. scoparia, Bromus tectorum, Salsola pellucida), костров-гребенщиковой (10%, Tamarix ramosissima, Bromus tectorum) по засоленным песчаным равнинам, гребенщиково-сорнополынной (10%, Artemisia arenaria, A. scoparia, Tamarix ramosissima), адраспаново-бургуново-разнотравной (10%, Linaria vulgaris, Artemisia arenaria, A. scoparia, Peganum harmala) ассоциациями; голых барханов — 30%.

53. Бургуновая ассоциация (75%, Artemisia scoparia), на выравненных низкобугристых песках в сочетании с полынной (5%, Artemisia astrachanica) ассоциацией по соровым понижениям; голых барханов — 15%.

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
1959 АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР Том VI

С. А. БЕДАРЕВ

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ И ХИМИЗМА ПАСТБИЩНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПУСТЫНИ САРЫ-ИШИК-ОТРАУ (Приилийская полоса)

Одним из важных источников расширения кормовой базы для животноводства Казахстана являются большие площади пустынных пастбищ Южного Прибалхашья, занимающие свыше 5 млн. га. Изучение кормовых ресурсов и рациональное использование таких пастбищных площадей имеют огромное значение для развития животноводства ряда районов Алма-Атинской и Талды-Курганской областей. В связи с этим Институт ботаники Академии наук Казахской ССР с 1955 г. организовал стационарное исследование растительности основных типов пастбищ в одном из районов Южного Прибалхашья в песках Сары-Ишик-Отрау*.

В этой статье кратко изложены итоги исследований, проведенных в 1955—1956 гг. на Прибалхашском геоботаническом стационаре.

1. Почвы и растительность на территории пустынного стационара

Пустынный геоботанический стационар Института ботаники Академии наук Казахской ССР расположен в Южном Прибалхашье на юго-западной окраине песков Сары-Ишик-Отрау с характерным бугристо-грядовым рельефом, иногда с небольшими котловинами, а местами с довольно обширными, почти выравненными участками, занятыми белосаксаулово-полынной ассоциацией (Artemisia terrae albae — Haloxylon persicum).

Эта часть песков непосредственно примыкает, с одной стороны, к древнеаллювиальной Баканасской равнине, с другой, уходит в юго-восточном направлении, смыкаясь с бугристо-грядовыми леска-

* Работа проводилась под руководством кандидата биологических наук Н. И. Суворова.

ии Жуан-Кумы и, наконец, с южной стороны описанные пески подходят к пойме р. Или.

Изучение растительного покрова производится по экологическому профилю от поймы р. Или в глубь бугристо-грядовых песков.

Первый из опытных участков находится в пойме реки и представлен волоснецовым лугом (Aneurolepidium multicaule). Общая ширина правобережной поймы достигает здесь около 0,5 км и имеет достаточно хорошо выраженные террасы. Пойменная терраса ввиду постоянной смены направления русла реки отличается большим количеством песчаных кос, отмелей и мелких островов. На отмелях и вновь образованных песчаных островах встречается пионерная растительность: всходы джиды (Elaeagnus angustifolia), ивы (Salix songorica), вейника (Calamagrostis pseudophragmites), рогоза (Typha minima, T. angustifolia), а также кумарчик (Agriophyllum arenarium). Вдоль реки узкой полосой тянутся злаково-разнотравные луга и джидово-ивовый тугай. Пойменный тугай расположен в основном на нижних молодых террасах и представлен зарослями джиды (Elaeagnus angustifolia) и ив (Salix songorica и S. Wilhelmsiana). В прошлом, когда растительность этих тугаев мало подвергалась воздействию человека, они были гораздо более густые и имели в нижнем ярусе богатую злаково-разнотравную и кустарниковую растительность.

В настоящее время из-за систематических порубок и палов тугайная растительность значительно изменилась. Там, где когда-то произрастали естественные рощи деревьев, сейчас господствуют заросли колючего чингильника (Halimodendron halodendron), шиповника (Rosa Beggeriana) и грубостебельного высокотравья солодки (Glycyrrhisa glabra, G. uralensis), брунца (Sophora alopecuroides), чевника (Lasiagrostis splendens), осота (Sonchus arvensis) и других сорных растений.

Среди тугаев часто встречается типичная луговая растительность. Она варьирует в зависимости от степени увлажненности почвы. В заболоченных понижениях преобладают тростниковые луга высотой до 3—4 м. Такие участки встречаются по побережью или отмелям реки. На менее увлажненных почвах произрастают: Calamagrostis epigeios, C. pseudophragmites, Agropyrum repens, Phalaris arundinacea, Aneurolepidium multicaule, Glycyrrhisa glabra, G. uralensis, Sophora alopecuroides и другие.

Надпойменная терраса уже давно вышла из сферы непосредственного заливания паводковыми водами, но близость грунтовых вод в той или иной мере и тут оказывает заметное влияние на растительный покров. Чрезвычайно пестрый водно-солевой почвенный режим приводит к значительной пестроте растительных сообществ на второй террасе. Здесь встречаются представители разных типов растительности: солянки (Salsola rigida), луго-солончаковые злаки (Aneurolepidium multicaule), эфемеры (Eremopyrum triticeum, E. orientale) и другие, из которых волоснецовая ассоциация была выбрана для стационарного исследования.

Волоснецовая ассоциация (Aneurolepidium multicau-

ie) не заливается водой, но близость грунтовых вод обусловливает хорошее развитие травостоя. Рельеф равнинный, слегка пониженный. В местах со значительными понижениями встречается тростник. Площадь, занимаемая волоснецовой ассоциацией, незначительна; почвы — лугово-солончаковые. Профиль их таков:

0— 4 см. Слой рыхлый, бесструктурный, состоящий из полусгнивших растительных остатков, перемешанных с песком и глиной.
4— 11 см. Буроватого цвета, много корней растений, среднего механического состава.
11— 16 см. Темно-коричневый, рыхлее предыдущего, на срезе не осыпается. Много растительных остатков.
16— 37 см. Горизонт плотный, тяжелого механического состава, серо-бурого цвета, пронизан мелкой корневой системой.
37— 69 см. Плотный, светлее, чем предыдущий. Корневых остатков еще много, но меньше, чем в верхних слоях.
69—110 см. Серого цвета, тяжелого механического состав, корней мало.

Химический состав водной вытяжки лугово-солончаковой почвы

Горизонты в см	Гумус в %	pH	Цвет вытяжки	CO_3		HCO_3		Cl	
				мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г
0—4	4,9	7,6	Цвет светлого чая	—	—	1,54	91,56	0,34	12,0
4—11	3,9	7,5	»	—	—	1,48	85,42	2,94	104,56
11—16	3	7,4	Цвет густого чая	—	—	2,3	122	6,24	217,26
16—37	1,2	7,5	Бесцветный	—	—	1,50	91,5	5,68	201,6
37—69	0,46	7,3	»	—	—	1,36	79,3	1,12	39,7
69—110	0,20	7,7	»	—	—	1,71	103,7	0,24	17,8

Примечание. Химический анализ водной вытяжки выполнен в агрохимлаборатории Института ботаники Академии наук Казахской ССР.

Как видим из данных таблицы, почва довольно богата перегноем (4,9%). В ее верхних горизонтах больше накапливается Ca и Na, меньше Mg. Из анионов преобладают Cl и HCO_3.

Лугово-солончаковые почвы обычно залегают в комплексе с другими почвенными разностями. Наиболее частыми сокомпонентами являются солончаки и солонцы, последние на территории опытного участка встречаются лишь мелкими пятнами.

Общий светло-зеленоватый аспект волоснецовой ассоциации создают волоснец, к которому примешивается софора, мортук, додарция и другие растения (табл. 2). Проективное покрытие почвы колеблется от 50 до 90%. Неравномерность покрытия объясняется характером рельефа, а отчасти является следствием длительного выпаса животных.

За надпойменной полосой расположены бугристые и бугристо-грядовые пески, относящиеся к песчаной пустыне Сары-Ишик-Отрау. Первая гряда песка имеет высоту до 20—25 м, протяженностью более 5 км. Своими концами гряда упирается в русло реки. На вершине гряды произрастает кустарниковая и полукустарниковая псам-

мофитная растительность: Calligonum aphyllum, Ammodendron argenteum, Haloxylon persicum, по склону северной экспозиции встречаются Kochia prostrata, Atraphaxis spinosa, Astragalus paucijugus и другие растения. Весной на склонах можно встретить много эфемеров (Bromus tectorum, Delphinium songoricum, Hypecoum parviflorum, Eremopyrum orientale, Silene nana, Syrenia siliculosa, Papaver pavoninum и т. д.).

Пионерами разбитых песков в приречной полосе являются: Bromus tectorum, Echinops albicaulis, Heliotropium arguzioides и H. dasycarpum, Horaninovia ulicina, Cousinia affinis и другие.

Далее пески закреплены растительностью, но встречающийся здесь в большом количестве костер (Bromus tectorum) и другие эфемеры указывают на значительную выбитость пастбища.

В окраинной полосе песков были выделены и описаны две ассо-

Таблица 1

под волоснецовой ассоциацией (описание — 25/V — 1955 г.)

SO_4		Ca		Mg		$\frac{K+Na}{Na}$		Плотный остаток
мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	
0,03	1,44	0,76	15,2	1,08	12,96	0,03	0,69	976
0,17	9,76	1,93	39,4	0,45	5,40	2,09	48,07	263
0,62	29,76	0,91	18,2	0,97	11,60	6,86	157,78	512
0,13	64,32	1,08	21,6	2,7	32,40	3,53	81,19	458
0,2	8,16	0,45	9,0	1,08	12,96	0,09	2,07	119
0,03	1,44	0,22	4,4	1,62	19,44	0,13	2,99	107

циации: полынно-терескеновая и саксаулово-полынная. Для стационарного исследования была выбрана полынно-терескеновая ассоциация.

Полынно-терескеновая ассоциация (Eurotia Ewersmanniana — Artemisia terrae albae) занимает выравненные пески с незначительными понижениями и всхолмлениями. В понижения стекают талые воды и наносят мелкозем, что уплотняет поверхность почвы. Территория, занятая данной ассоциацией, значительна, и во многих местах можно видеть фрагменты других ассоциаций, преимущественно злаково-солянковых.

Почва под описываемой ассоциацией представлена типичными песчаными сероземами. Для последних характерны почти все морфологические признаки, свойственные типичным сероземам, а именно: 1) слабая задернованность поверхностного слоя почвы; 2) обогащенность пылеватыми частицами и уплотненность средней части профиля; 3) изрытость землероями; 4) наличие карбонатного горизонта; 5) незначительное содержание гумуса.

Почвенный профиль состоит из следующих горизонтов:

0 - 6 см. Полузадернованный сильно корешковатый пылеватый песок с сероватым оттенком, скрепленный корневищами песчаной осоки.
6— 27 см. Более уплотненный, менее связан корнями эфемеров, слегка комковатый. Встречаются ходы землероев.
27— 86 см. Такого же цвета, нередко очень плотный, как бы сцементированный, с трудом поддается копанию и часто отламывается отдельными глыбами. Корневая система эфемеров почти не встречается.
86—115 см. Песок заметно крупнее предыдущих слоев, гораздо рыхлее, с убывающим количеством корешков полыни, терескена.

Таблица 2

Флористический состав и сложение волоснецовой ассоциации (описание — 14/V — 1955 г.)

Название растений	Ярус	Обилие по Друде	Высота в см	Фенофаза	Жизненность
Halimodendron halodendron	1	Sp	250	Вегетирует	Хорошая
Lasiagrostis splendens	2	Sol	150—200	„	„
Phragmites communis	2	Sol	150	„	Средняя
Eurotia ceratoides	3	Sol	42—50	„	„
Aneurolepidium multicaule	4	Soc	18—20	Кущение	Хорошая
Sophora pachycarpa	4	Cop_1	20	Вегетирует	„
Eremopyrum triticeum	5	Sp	10	Цветение	„
Nonnea picta	5	Sol	7—8	„	Средняя
Centaurea pulchella	5	Sp	11	Начало цветения	„
Atriplex tatarica	5	Sol	9	Вегетирует	Угнетена
Dodartia orientalis	5	Sp	12	„	Средняя
Suaeda linifolia	5	Sp	8—10	„	„

Результаты химического анализа водной вытяжки песчаного серозема приведены в таблице 3.

Гумуса очень мало, максимум его (0,89%) приходится на верхнюю часть профиля. Вместе с тем почва мало засолена.

В состав полынно-терескеновой ассоциации входит много жизненных форм растений: от эфемеров до древовидного саксаула. Общий сероватый тон создается фоновыми растениями — терескеном, полынью, и лишь изредка зеленеют кустики ковыля и еркека. В весеннее время буйно вегетируют эфемеры и эфемероиды: Carex physodes, Meniocus linifolius, Hypecoum parviflorum, Alyssum desertorum, Lappula semiglabra и другие виды (табл. 4). В понижениях — кустики парнолистника (Zygophyllum brachypterum).

В летний период почти вся растительность выгорает. Лишь кустики полыни сравнительно легко переносят летнюю засуху благо-

даря хорошо развитой корневой системе, использующей влагу из очень большого объема почвы.

Кроме полынно-тереskеновой ассоциации, на песчаной равнине необходимо отметить и саксаулово-полынную (Artemisia terrae albae — Haloxylon persicum). Рельеф слегка всхолмленный, грунтовые воды залегают глубоко. Серозем полынь в саксаульниках является основным фоновым растением нижнего яруса. Общий аспект растительности желтовато-серый и только отдельными зелеными пятнами произрастает мелкая осочка (Carex pachystilis) и ревень (Rheum tataricum), розетки листьев которого достигают диаметра 60 см.

Основными компонентами этой ассоциации являются: Haloxylon persicum, Artemisia terrae albae, Carex pachystilis, Papaver pavoninum, Alyssum desertorum, Rheum tataricum, Meniocus linifolius.

В глубь песков рельеф постепенно изменяется. Песчаная, слегка всхолмленная равнина переходит в бугристо-грядовые пески. Основное направление гряд СЗ—ЮВ. Амплитуда высот между вершинами гряд и понижений составляет 15—20 м при расстоянии между вершинами до 0,5 км.

В бугристо-грядовых песках отмечены три основные ассоциации: а) джузгуново-тереskеново-изеневая; б) изенево-еркеково-полынная и в) еркеково-полынная.

Джузгуново - тереskеново - изеневая (Kochia prostrata — Eurotia Ewersmanniana —

Таблица 3

Химический состав водной вытяжки песчаного серозема под полынно-тереskеновой ассоциацией

Горизонты в см	Гумус в %	pH	Цвет вытяжки	CO_3		HCO_3		Cl		SO_4		Ca		Mg		$\frac{K+Na}{Na}$		Плотный остаток
				мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	
0—6	0,89	7,2	Бесцветный	—	—	0,80	48,8	0,18	6,4	0,03	1,44	0,72	14.4	0,26	3,12	0,04	0,92	62,7
6—27	0,40	7,3	„	—	—	0,9	54,9	0,24	8,5	0,12	5,76	0,62	12,4	0,36	4,32	0,3	6,9	64,5
27—86	0,33	7,25	„	—	—	0,9	54,9	0,18	6,4	0,03	1,44	0,81	16,2	0,24	2,88	0,06	1,38	65,2
86—115	0,30	7,4	„	—	—	0,9	54,9	0,18	6,4	0,03	1,41	0,54	10,8	0,36	4,32	0,21	4,83	66,2

Таблица 4

Флористический состав и сложение полынно-тескеновой ассоциации
(описание — 11/V — 1955 г.)

Название растения	Ярус	Обилие по Друде	Высота в см	Фенофаза	Жизненность
Haloxylon persicum	1	Sp	250—280	Вегетирует	Средняя
Eurotia Ewersmanniana	2	Cop_2	40—50	„	„
Artemisia terrae albae	3	Cop_1	8—10	Вегетирует	Средняя
Meniocus linifolius	3	Sp	10—12	Конец цветения	„
Jurinea adenocarpa	3	Sol	9—10	Вегетирует	„
Agropyrum sibiricum	3	Sp	15	Кущение	„
Echinops albicaulis	3	Sol	10	Вегетирует	„
Iris tenuifolia	4	Sol	7	Цветение	Хорошая
Arnebia cornuta	4	Sol	6	„	Средняя
Papaver pavoninum	3	Sp	12	„	Хорошая
Eremopyrum orientale	3	Sol	10	Начало цветения	Средняя
Stipa Hohenackeriana	3	Sp	12	Вегетирует	„
Carex physodes	4	Sp	8—9	Конец цветения	„
Nonnea picta	4	Sol	4	Цветение	„
Ceratocarpus arenarius	4	Sol	3—4	Вегетирует	„
Lappula semiglabra	4	Sol	8—9	Начало цветения	„
Trigonella arcuata	4	Sol	5—7	„	„
Carex pachystilis	4	Sp	7	Созревание	„
Senecio subdentatus	4	Sol	8	Цветение	„
Hypecoum parviflorum	4	Sol	8—9	„	Хорошая
Allyssum desertorum	3	Sol	10	Цветение	Средняя
Silene nana	4	Sol	8	Начало цветения	„
Zygophyllum brachypterum	3	Sol	13—15	Вегетирует	„
Ceratocephalus orthoceras	4	Sol	4—6	Усыхает	„

Calligonum aphyllum) ассоциация распространена по вершинам и пологим склонам песчаных бугров и гряд. Ее доминантами являются: Calligonum aphyllum, Eurotia Ewersmanniana, Ammodendron argenteum, Astragalus paucijugus, Kochia prostrata.

В травянистом ярусе преобладают: Agropyrum sibiricum, Bromus tectorum, Eremopyrum orientale, Nonnea picta, Arnebia cornuta.

Изенево-еркеково-полынная и еркеково-полынная ассоциации были выбраны для стационарного исследования.

Изенево-еркеково-полынная ассоциация (Artemisia terrae albae — Agropyrum sibiricum — Kochia prostrata) расположена на крутых склонах северной и северо-восточной экспозициях, а также по вершинам небольших бугров. Мощно развитые кусты еркека хорошо задерновывают песок, пронизывая его сетью корней, что предотвращает дефляцию почвогрунтов. Почва под описываемой ассоциацией представлена песчаными сероземами. Почвенный профиль слагается из следующих горизонтов:

0— 10 см. Песок сероватого цвета, полузадернованный корешками осочки, еркека и других растений.

10— 63 см. Более уплотненный, мелкозернистый, еще осыпается на срезе, насыщен корнями растений.

63— 98 см. Желтовато - сероватого цвета, песок крупнее предыдущего и плотнее. Корешков значительно меньше.

98—127 см. Такого же цвета, как и в предыдущем горизонте, слегка уплотнен. Корневая система слабо пронизывает его.

Результаты химического анализа состава водной вытяжки песчаного серозема даны в таблице 5.

Содержание гумуса очень низкое, максимум его (0,67%)

Таблица 5

Химический состав водной вытяжки песчаного серозема под изенево-еркеково-полынной ассоциацией

Горизонты в см	Гумус в %	pH	Цвет вытяжки	CO_3		HCO_3		Cl		SO_4		Ca		Mg		$\frac{K+Na}{Na}$	Плотный остаток
				мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	
0—10	0,67	7,4	Бесцветный	—	—	1,0	6,1	0,2	7,1	0,12	5,76	0,85	17,0	0,36	4,32	0,11	2,53	69,1
10—63	0,56	7,3	„	—	—	0,9	54,9	0,14	5,18	0,12	5,76	0,54	10,8	0,36	4,32	0,26	5,98	70
63—98	0,46	7,4	„	—	—	1,0	61	0,14	5,18	0,03	1,44	0,31	6,2	0,54	6,48	0,32	7,36	74,1
68—127	0,30	7,2	„	—	—	0,8	48,8	0,2	7,1	0,08	3,64	0,45	9,0	0,45	5,4	0,18	3,84	65,4

Таблица 6

Флористический состав и сложение изенево-еркеково-полынной ассоциации

Название растений	Ярус	Обилие по Друде	Высота в см	Фенофаза	Жизненность
Haloxylon persicum	1	Sp	250	Вегетирует	Средняя
Eurotia Ewersmanniana	2	Sp	45—50	„	„
Astragalus paucijugus	2	Sol	50—60	„	„
Agropyrum sibiricum	3	Cop_1	20	Кущение	Хорошая
Artemisia terrae albae	3	Cop_2	35—37	Старика	Угнетена
Kochia prostrata	3	Cop_1	20	Вегетирует	Средняя
Artemisia songorica	3	Sol	25	„	Хорошая
Atraphaxis spinosa	2	Sol	45—50	Цветение	Средняя
Calligonum aphyllum	2	Sol	40—45	Бутонизирует	Угнетена
Allium Schubertii	3	Sol	25—30	„	Средняя
Meniocus linifolius	4	Sol	10	Цветение	„
Ceratocarpus arenarius	4	Sol	6	Вегетирует	„
Eremurus inderiensis	4	Sol	10—12	„	„
Carex physodes	4	Sol	5—8	Конец цветения	„
Nonnea picta	4	Sol	6	Цветение	Хорошая
Ephedra intermedia	4	Sol	10	Вегетирует	Средняя
Ceratocephalus orthoceras	4	Sol	3—4	Созревание	Средняя
Silene nana	4	Sol	5	Вегетирует	„
Cousinia affinis	4	Sol	12	„	„
Iris tenuifolia	4	Sol	10	Цветение	Хорошая
Rheum tataricum	4	Sol	На поверхности	Вегетирует	„
Eremopyrum orientale	4	Sol	7	Начало цветения	Средняя
Centaurea pulchella	4	Sol	10	Бутонизирует	„
Astragalus cognatus	4	Sol	12—15	Цветение	Хорошая
Echinops albicaulis	4	Sol	10	Вегетирует	Средняя
Alyssum desertorum	4	Sol	9—11	Цветение	„
Delphinium songoricum	4	Sol	11	Бутонизирует	„

приходится на верхний горизонт. Засоление почвы слабое; накопляются главным образом карбонаты кальция и в меньшей мере соли Na и Mg.

Растения располагаются в четыре яруса по высоте от 3 до 250 см. Проективное покрытие почвы растениями составляет 50—55%. Серо-зеленый аспект ассоциации создается еркеком, прутняком и разнотравьем (табл. 6). Из кустарников по вершинам песчаных бугров

чаще встречаются Astragalus paucijugus, Calligonum aphyllum, Atraphaxis spinosa, Eurotia Ewersmanniana.

Еркеково-полынная ассоциация (Artemisia terrae albae — Agropyrum sibiricum) встречается, главным образом, на средне- и низкобугристых песках, а также занимает межгрядовые и межбугровые понижения. Грунтовые воды залегают глубоко, и водоснабжение почвы происходит только за счет атмосферных осадков.

Почвы мелких котловин имеют рыхлую поверхность, а в более глубоких вследствие наноса мелкозема — уплотненную поверхность почвы. Почвенный профиль в таких понижениях представлен следующими горизонтами:

0— 16 см. Песок сероватый с заметной поверхностной корочкой, на срезе осыпается. Корневая система растений, особенно осочки, хорошо пронизывает горизонт. Песок с примесью пылеватых частиц.

16— 78 см. Песок буровато-серого цвета, мелкозернистый, гораздо плотнее первого горизонта. На срезе еще хорошо заметна корневая система.

78—113 см. Песок крупнее, без мелкозема; уплотнен менее, чем предыдущий горизонт, но еще не осыпается. Встречается корневая система полыни, еркека и терескена.

Результаты химического анализа водной вытяжки приведены в таблице 7.

Гумусность и засоленность песчаного серозема под покровом еркеково-полынной ассоциацией такая же, как и под предыдущей ассоциацией.

В еркеково-полынной ассоциации преобладают еркек, полынь серозем-ная, горошек полуволосистый (Vicia subvillosa), осочка, эбелек и другие виды (табл. 8).

Таблица 7

Химический состав водной вытяжки песчаного серозема под еркеково-полынной ассоциацией

Горизонты в см	Гумус в %	pH	Цвет вытяжки	CO_3		HCO_3		Cl		SO_4		Ca		Mg		$\frac{K+Na}{Na}$		Плотный остаток
				мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	
0—16	0,81	7,25	Бесцветный	—	—	0,8	48,8	0,14	5,18	0,12	5,76	0,45	9,0	0,45	5,4	0,18	3,84	65,5
16—78	0,67	7,2	„	—	—	0,8	48,8	0,98	34,8	0,03	1,44	0,25	5,0	0,48	5,76	0,19	4,37	55,4
78—113	0,55	7,4	„	—	—	0,9	54,9	0,14	5,18	0,03	1,41	0,31	6,2	0,54	6,48	0,22	5,06	60

Зеленовато-серый аспект ассоциации создается доминантами — еркеком и сероземной полынью. К ним примешиваются Syrenia siliculosa, Horaninovia ulicina, Papaver pavoninum, Alyssum desertorum.

Таблица 8

Флористический состав и сложение еркеково-полынной ассоциации (описание — 19/V — 1955 г.)

Название растений	Ярус	Обилие по Друде	Высота в см	Фенофаза	Жизненность
Haloxylon persicum	1	Sol	150	Цветение	Средняя
Calligonum aphyllum	2	Sol	60—70	»	»
Eurotia Ewersmanniana	2	Sp	35—40	Вегетирует	»
Agropyrum sibiricum	3	Cop_1	20	Кущение	Хорошая
Artemisia terrae albae	5	Cop_2	3—4	Отрастание	Угнетена
Carex physodes	4	Sp	5—8	Созревание	Средняя
Papaver pavoninum	4	Sol	7—9	Цветение	»
Meniocus linifolius	4	Sol	8—10	Созревание	»
Alyssum desertorum	4	Sol	9	Цветение	»
Vicia subvillosa	3	Sp	25	Созревание	»
Kochia prostrata	4	Sol	8	Вегетирует	»
Stipa Hohenackeriana	3	Sol	19—20	»	»
Ceratocarpus arenarius	5	Sol	4—5	»	»
Allium Schubertii	3	Sol	25	Цветение	Хорошая
Syrenia siliculosa	3	Sol	23—25	Начало цветения	»
Astragalus cognatus	4	Sol	12—14	Цветение	Средняя
Horaninovia ulicina	4	Sp	10—11	Вегетирует	»
Jurinea adenocarpa	3	Sol	15—16	Бутонизирует	»

Растения распределены в пяти ярусах по высоте от 3 до 150 см. К первому ярусу относится Haloxylon persicum, ко второму — Calligonum aphyllum, Eurotia Ewersmanniana, к третьему — Agropyrum sibiricum, Vicia subvillosa, Stipa Hohenackeriana, Allium Schubertii и другие, к четвертому — Alyssum desertorum, Meniocus linifolius, Papaver pavoninum и другие, к пятому — Artemisia terrae albae, Ceratocarpus arenarius. Большинство растений имели среднюю жизненность, и только полынь (Artemisia terrae albae) очень плохо отрастала. В засушливый 1955 г., достигнув высоты 3—4 см, она приостановила свой рост и развитие. и в течение всего вегетационного периода оставалась в полусухом состоянии. Проективное покрытие почвы травостоем составляет 45—60%.

Полынно-эфедровая ассоциация (Ephedra intermedia — Artemisia terrae albae) распространена по средне- и низкобугристым пескам, а также по песчаной всхолмленной равнине. Увлажнение атмосферное, грунтовые воды залегают глубоко. Распределение растений равномерное, но местами поверхность почвы изрыта

колониями песчанок (способствующих дефляции песка) и в этих местах наблюдается пятнистый травостой.

Почва под полынно-эфедровой ассоциацией представлена песчаными сероземами следующего профиля:

0 — 11 см. Песок желтовато-серого цвета с примесью пылеватых частиц, образованный густым сплетением корневищ песчаной осоки.

11— 62 см. Почти такого же оттенка, более уплотненный и на срезе не осыпается, с убывающим количеством корней.

62—108 см. Песок серый с буроватым оттенком, более крупнозернистый, пылеватых частиц очень мало.

Результаты химического анализа приведены в таблице 9.

Почва бедна гумусом и малозасолена. В весенний период растительность дружно вегетирует. Особенно хорошо развиваются Carex physodes, Hypecoum parviflorum, Meniocus linifolius, Eremurus inderiensis, Artemisia terrae albae и другие виды.

Общий сизовато-зеленый аспект создается доминантами ассоциации. Проективное покрытие почвы растительностью составляет 60—65%. Растения располагаются в четыре яруса. К первому ярусу относится Haloxylon persicum, ко второму — Eurotia Ewersmanniana, Calligonum aphyllum, Atraphaxis spinosa, к третьему — Artemisia terrae albae, Ephedra intermedia, Agropyrum sibiricum, Centaurea pulchella и другие, к четвертому — Carex physodes, Silene nana, Nonnea picta (табл. 10).

Таблица 9

Химический состав водной вытяжки песчаного серозема под полынно-эфедровой ассоциацией

Горизонты в см	Гумус в %	pH	Цвет вытяжки	CO_2		HCO_3		Cl		SO_4		Ca		Mg		$\frac{K+Na}{Na}$		Плотный остаток
				мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	мг/экв	мг/100 г	
0—11	0,9	7,3	Бесцветный	—	—	0,5	30,5	0,06	2,13	0,1	4,8	0,4	8	0,15	1,8	0,11	2,53	42,0
11—72	0,63	7,3	„	—	—	0,6	36,6	0,06	2,13	0,1	4,8	0,5	10	0,15	1,8	0,11	2,53	46,3
72—108	0,42	7,5	„	—	—	0,6	36,6	0,045	1,59	0,1	4,8	0,35	7	0,2	2,4	0,19	4,37	49,1

Таблица 10

Флористический состав и сложение полынно-эфедровой ассоциации (описание — 13/V — 1955 г.)

Название растений	Ярус	Обилие по Друде	Высота в см	Фенофаза	Жизненность
Haloxylon persicum	1	Sol	200	Вегетирует	Средняя
Eurotia Ewersmanniana	2	Sol	40	»	»
Calligonum aphyllum	2	Sol	50—60	»	Угнетена
Atraphaxis spinosa	2	Sol	30—40	Цветение	Средняя
Astragalus paucijugus	2	Sol	55	Вегетирует	»
Ephedra intermedia	3	Cop_2	10	Бутонизирует	»
Artemisia terrae albae	3	Cop_1	9—12	Вегетирует	Хорошая
Carex physodes	4	Sp	6—8	Созревание	»
Cousinia affinis	3	Sol	12	Вегетирует	Средняя
Meniocus linifolius	3	Sol	10—13	Плодоносит	Хорошая
Lappula semiglabra	3	Sol	10—12	Цветение	Средняя
Echinops albicaulis	3	Sol	14	Вегетирует	»
Papaver pavoninum	3	Sol	10	Цветение	»
Alyssum desertorum	3	Sp	9—14	Плодоносит	Хорошая
Linnaria vulgaris	3	Sol	12	Цветение	»
Silene nana	4	Sol	4—6	»	Средняя
Agropyrum sibiricum	3	Sp	14—16	Кущение	Угнетена
Eremurus inderiensis	3	Sol	13	Бутонизирует	Хорошая
Eremopyrum orientale	3	Sol	9—10	Цветение	Средняя
Centaurea pulchella	3	Sol	11	Бутонизирует	Плохая
Kochia prostrata	4	Sol	5—6	Вегетирует	Угнетена
Astragalus cognatus	3	Sol	9	Цветение	Средняя
Hypecoum parviflorum	3	Sol	9—11	»	Хорошая
Nonnea picta	4	Sol	4—5	»	Средняя
Arnebia cornuta	3	Sol	8—11	Бутонизирует	»
Senecio subdentatus	3	Sol	10	»	»
Delphinium songoricum	3	Sp	13—14	»	Хорошая

2. Динамика урожайности травостоев

На каждом из пяти стационарных участков были разбиты делянки размером 1—2,5 м² в четырехкратной повторности. Изучение динамики урожайности травостоев проводилось путем отчуждения в установленные сроки учета всей наросшей надземной массы. Сроки среза устанавливались в зависимости от фенофазы доминантов ассоциации. Травостой срезался на высоте 3—5 см (для эфемеров 2—3 см) на пастбищах и 5—7 см на сенокосе. Учетные делянки были отделены одна от другой дорожками шириной в 1 м и строго отмечались колышками. Растения отчуждались по видам и затем срезанная масса взвешивалась в сыром, а после тщательного высушивания в сухом состоянии. Отчуждение растительной массы производилось путем срезания стеблей у трав, молодых зеленых веточек и листочков — у кустарников и полукустарников. Перед срезанием растительность каждой делянки описывалась на геоботанических бланках.

Ниже дается динамика урожайности и химизма растений для описанных ассоциаций.

Волоснецовая ассоциация

Общее количество видов незначительное, доминируют волоснец и софора (Sophora pachycarpa). Весеннее отрастание травостоя в 1955 г. началось сравнительно поздно, с 20—25 апреля, а в 1956 г. несколько раньше, с 15—20 апреля. Первый раз урожайность этой ассоциации была определена 14 мая 1955 г. (9,27 ц/га в воздушно-сухом состоянии). В 1956 г. первое отчуждение травостоя проводилось 9 мая. Запас надземной массы составлял в этот период 11,01 ц/га. При первом укосе основные растения достигали высоты: волоснец (Aneurolepidium multicaule) — 16—18 см, мортук (Eremopyrum triticeum) — 9—10 см, додарция (Dodartia orientalis) — 12—13 см. Урожайность зависела главным образом от массы волоснеца (табл. 11).

Таблица 11

Валовая урожайность волоснецовой ассоциации (вес в ц/га)

Порядок укосов	Фенофаза волоснеца	1955 г.			1956 г.				
						1 год отчуждения		2 год отчуждения	
		дата укоса	сырой массы	сухой массы	дата укоса	сырой массы	сухой массы	сырой массы	сухой массы
1	Отрастание	14/V	31,4	9,27	9/V	38,1	11,01	33,2	10,6
2	Колошение	30/V	71,1	26,1	26/V	67,2	21,6	65,3	20,8
3	Конец цветения	19/VI	102,5	40,1	17/VI	102,5	37,6	94,7	35,3
4	Созревание	6/VII	147,5	54,4	8/VIII	166,6	67,1	128,3	50,02
5	Осыпание семян	2/IX	88,9	48,6	28/VIII	106,8	53,2	112,1	55,4
6	Уход под зиму	27/X	36,3	33,8	21/X	53,5	41,8	51,1	39,6

Наибольшая урожайность падает на фазу созревания волоснеца. Бурное нарастание органической массы идет до конца июня. Этому способствует близость грунтовых вод, режим которых зависит от весенне-летних паводков р. Или.

После фазы созревания плодов волоснеца идет заметное уменьшение количества органической массы. При уходе под зиму она составляла 33,8 ц/га. Падение урожайности осенью в конце вегетации обусловливается отмиранием вегетативных и генеративных органов растений — опадением листьев и осыпанием семян.

В 1956 г. отчуждение зеленой растительной массы проводилось как на площадках предыдущего года, так и на вновь заложенных контрольных площадках. При сенокошении в 1956 г. наблюдалось небольшое снижение урожайности на площадках второго года отчуждения по сравнению с контрольными.

Таблица 12

Химический состав волоснеца в %*

Фенофаза волоснеца	Дата укоса	Влажность	Протеин	Белок	Жир	Сахар	Клетчатка	Зола
Отрастание	14 V — 9/V	12,71—13,7	15,83—16,94	14,10—16,61	3,06—2,79	11,83—11,67	21,86—21,6	7,21—8,43
Колошение	30 V — 26/V	11,32—12,4	12,71—13,28	11,53—11,73	4,38—4,81	12,47—12,93	26,31—24	7,14—9,51
Конец цветения	19 VI—17/VI	10,27—13,5	11,46—12,56	9,07—10,61	4,78—4,47	12,92—14,05	27,19—24,62	6,9 —6,46
Созревание	6/VII—8/VII	11,08—11,2	12,52—13,67	10,71—11,23	4,92—5,61	16,51—17,31	28,91—27,45	6,5 —6,57
Осыпание семян	2/IX—28/VIII	9,49—13,8	11,50—11,93	10,43—10,81	5,02—5,49	14,86—17,02	31,46—30,81	7,02—9,24
Уход под зиму	27/X —21/X	9,91—11,3	9,78 — 9,06	8,51 — 8,42	4,96—4,64	14,73—15,86	31,12—31,29	6,7 —7,20

* Первая колонка цифр в таблицах данного и последующих образцов относится к 1955 г., а вторая — к 1956 г.

Для изучения отавности вновь наросшая органическая масса два раза скашивалась на высоте 5 см. Отава была отчуждена с площадок первого укоса через 62 дня (основной запас в 1956 г. был срезан 9 мая), урожай составлял 18,4 ц/га. Второе отчуждение было произведено с площадок второго укоса (основной запас срезан 26 мая 1956 г.) через 67 дней, урожайность составила 14,2 ц/га. При срезании запаса травостоя в период цветения волоснеца отава почти не отрастала.

Наряду с изучением динамики запаса органической массы исследовался и химический состав волоснеца. Образцы волоснеца для химического анализа собирались одновременно с косьбой**.

Значительное количество ценных питательных веществ волоснеца — протеина и белка—содержится в весенний период (табл. 12). Так, в 1955 г. наибольшее количество протеина (15,83%) и белка (14,10%) приходилось на фазу отрастания, а затем идет уменьшение, и к зиме содержание протеина падает до 8 — 9%.

Содержание жира увеличивается от весны к осени. Наибольший процент его приходится на фазу созревания и осыпания семян (4 — 5%).

Процент сахара увеличивается от фазы весеннего отрастания

** Химические анализы проводились совместно с лаборантом А. С. Ходаковской в агрохимической лаборатории Института ботаники Академии наук Казахской ССР.

Протеин и белок определялись по Кьельдалю, жир — по Соослету, клетчатка — по Штоману-Геннебергу, сахара — по Бертрану. Озоление образцов проводилось путем сжигания в муфельной печи.

(11,83) до фазы созревания волоснеца (16,5—17,3). К зиме количество его уменьшается, что, вероятно, обусловливается осыпанием семян волоснеца. Содержание клетчатки находится в обратных отношениях содержания белка и протеина, увеличиваясь от ранних фаз развития (21,6%) к более поздним (31,2%). Количество золы у волоснеца во все фазы развития почти одинаковое и в среднем равно 7—8%.

На основании проведенных исследований можно заключить, что волоснец содержит значительное количество питательных веществ, особенно таких, как протеин и белок. Динамика химических веществ у волоснеца определяет его поедаемость скотом. Волоснец в первые фазы развития довольно хорошо поедается крупным рогатым скотом и несколько хуже — овцами. По мере усыхания поедаемость волоснеца на пастбище значительно падает, хотя в сене он хорошо поедается скотом даже при укосе в фазе созревания семян.

Полынно-терескеновая ассоциация

Полынные терескенники слагаются пустынными ксерофитными полукустарниками. Небольшой процент надземной массы падает на травянистые формы — эфемероиды и однолетники. Основу травостоя составляют полынь (Artemisia terrae albae) и терескен (Eurotia Ewersmanniana), распространенные в среднем ярусе высотой 35—40 см, по обилию и весу надземной массы занимающие 70—80%. Нижний ярус представлен эфемерной весенней флорой, благодаря чему первое отчуждение органической массы сделано 14 мая в 1955 г. и 29 апреля в 1956 г.

Урожай растительной массы в течение 1955—56 гг. на описываемой ассоциации определялся ежегодно по семь раз. Запас всей органической массы в 1956 г. в фазу отрастания терескена составлял 1,63 ц/га (на контрольных делянках) и 0,90 ц/га на участке второго года отчуждения (табл. 13).

Таблица 13

Валовая урожайность полынно-терескеновой ассоциации (вес в ц/га)

Порядок укосов	Фенофаза терескена	1955 г.			1956 г.				
		дата укоса	сырой массы	сухой массы	дата укоса	1 год отчуждения: сырой массы	1 год отчуждения: сухой массы	2 год отчуждения: сырой массы	2 год отчуждения: сухой массы
1	Отрастание	4/V	8,54	2,98	22/IV	4,59	1,63	2,39	0,90
2	Ветвление	21/V	10,04	3,69	17/V	7,56	2,83	6,53	2,21
3		4/VI	9,60	5,22	4/VI	14,00	7,09	8,93	4,17
4	Летнее усыхание	25/VI	7,67	5,23	26/VI	10,05	6,42	9,69	6,27
5	Начало бутонизации	17/VII	4,88	3,95	18/VII	6,11	4,17	5,97	4,07
6	Цветение	19/VIII	3,64	2,87	23/VIII	4,46	3,48	5,16	3,85
7	Уход под зиму	21/X	1,97	1,63	24/X	3,66	2,99	3,19	2,67

Растительный покров в это время хорошо развит, многие виды цветут или бутонизируют. Наибольшую урожайность дают терескен, полынь и разнотравье. Увеличение урожайности идет до летнего усыхания доминантов ассоциации — полыни и терескена. Значительный запас надземной массы в воздушно-сухом состоянии приходится на вторую половину июня. С наступлением высоких летних температур листья терескена начинают усыхать и осыпаться, и уже в июле месяце более 50% всей наросшей массы листьев опадает.

К этому времени заканчивают свой жизненный цикл все эфемеры. Ввиду отсутствия атмосферных осадков осеннего отрастания растительности в 1955 г. не происходило, и урожайность при уходе растений под зиму составляла всего лишь 1,63 ц/га.

До середины июня наибольшую урожайность имел терескен (до 50%), затем полынь и разнотравье. Нарастание органической массы у полыни продолжалось до середины лета, к осени же падало и в сентябре — начале октября снова наблюдалось ее повышение, что связано с развитием у полыни генеративных органов, она в это время цвела и плодоносила. Процент участия полыни в общем запасе растительной массы в осенний период составлял 45—50%.

В данной ассоциации изучался химизм основных доминантов: терескена и полыни.

Результаты химического анализа показывают (табл. 14), что в первые фазы развития терескен имеет высокое содержание протеина (17—16%) и белка (14—13%). В более поздние фазы содержание протеина и белка снижается до 7—8%. Заметное их снижение начинается в начале июня по мере того, как начинают усыхать и грубеть молодые стебли терескена.

Содержание жира в терескене незначительное (1,8—3,2%). По данным анализа, самый высокий процент жира приурочен к фазе цветения (3,21%) и ухода растения под зиму (2,95%).

С увеличением вегетативной массы терескена увеличивается и накопление сахара. Так, в первые фазы содержание сахара равно 6—7%, а в более поздние — 11—12%.

Динамика клетчатки явно противоположна динамике протеина и белка. В ранних фазах вегетации клетчатки немного (около 21%) и, наоборот, в поздних фазах, особенно осенью, ее почти в два раза больше (около 37%).

Наибольший процент золы относится к весеннему периоду (10,6—11,8%), летом падает до 6,8%, а к осени и зиме до 5—7%.

Динамика химических веществ у полыни сероземной имеет некоторые свои особенности. Это связано с ее ростом и развитием. Весной у полыни развиваются молодые побеги и листья, рост которых в жаркое время лета совсем прекращается. Листья свертываются и даже частично отмирают. Осенью (в конце августа — начале сентября) полынь начинает выбрасывать свои немногочисленные бутоны и к этому времени происходят некоторые изменения в содержании питательных веществ (табл. 15).

Таблица 14

Химический состав терескена в %

Фенофаза терескена	Дата укоса	Влажность	Протеин	Белок	Жир	Сахар	Клетчатка	Зола
Отрастание	14/ V—29/IV	11,87–12,68	16,86—16,39	14,23–13,41	2,04—2,81	6,42— 7,23	23,11—19,06	10,61—11,80
Ветвление	21/ V—17/IV	15,61—12,36	16,65—17,75	14,07—12,96	2,28—2,53	7,12— 8,00	27,64—25,81	9,22—10,26
"	4/VI— 4/VI	15,52—11,84	13,7 —13,12	9,87—11,81	1,98—2,4	7,61— 8,16	32,26—26,23	9,20— 9,17
Летнее усыхание	25/VI–26/VI	14,56–15,42	10,38—12,36	8,45—10,10	1,83—1,96	8,02— 8,27	35,82—31,8	6,83–10,10
Начало бутонизации	17/VII–18/VII	11,81—10,94	9,62— 9,81	6,37— 7,93	2,32—2,61	10,10–10,49	36,53—34,76	6,57–10,94
Цветение	19/VIII—23/VIII	12,83— 9,83	11,42—10,74	8,12— 8,24	2,74–3,21	10,32—11,00	38,82—34,93	7,13— 8,19
Уход под зиму	21/X —24/X	10,26— 9,18	8,91— 7,52	6,12— 5,93	2,95–2,71	9,86–12,8	36,41–32,47	5,82— 7,65

Таблица 15

Химический состав полыни в %

Фенофаза полыни	Дата укоса	Влажность	Протеин	Белок	Жир	Сахар	Клетчатка	Зола
Отрастание	14/V—29/IV	13,90—10,53	15,60–16,7	13,41–15,16	3,86–5,75	5,53— 5,68	23,36–21,96	9,12—11,49
Рост вегетативных побегов	21/V—17/V	12,41—11,46	12,41—14,45	11,83–14,12	3,61–4,13	6,36— 7,21	27,88 25,9	10,28– 12,00
"	4/VI— 4/VI	11,24—11,74	10,18–11,68	9,14—11,03	5,92–7,51	9,64—11,28	30,72–28,42	6,62–6,98
Начало бутонизации	25/VI–26/VI	11,61—11,52	8,92— 9,3	7,63— 8,00	1,41–8,36	14,57–15,93	37,50—29,83	5,37—5,32
Летнее усыхание	17/VII–18/VII	10,50— 9,23	7,74— 7,66	6,87— 6,92	7,32–8,59	13,42—15,08	41,48–35,67	5,48—5,87
Начало цветения	19/IX —23/IX	12,0 —11,51	8,41— 9,47	7,46— 7,93	8,62–9,06	13,38 -14,62	39,42—32,71	4,22—4,69
Уход под зиму	21/X —24/X	12,14—10,84	9,08–10,32	7,94— 8,59	8,31–8,47	9,83—11,12	38,52—31,18	5,21—5,83

Из данных химического анализа видно, что у полыни к осени увеличивается количество клетчатки и почти в два раза падает содержание протеина и белка. Процент жира у полыни очень большой; весной его содержится 4—4,5, а к осени увеличивается до 8—8,5. В ранние фазы развития содержание сахара незначительное (5,53—5,68%), увеличиваясь затем более чем в два раза к середине лета (14—15%).

Терескен и полынь являются ценными кормовыми растениями. Однолетние молодые ветви и листья терескена охотно поедаются в течение всего года верблюдами, лошадьми, козами и овцами; несколько хуже — крупным рогатым скотом.

Полынь по своим питательным свойствам также является ценным пастбищным кормом. Она охотно поедается весной и в начале лета, а затем в конце осени и зимой. Летом и в начале осени животные почти ее не поедают. Хорошо поедаются у полыни листья и молодые побеги, а генеративные побеги используются скотом в основном только зимой или после сильных заморозков. В поздние фазы развития полынь поедается овцами в том случае, если эфемеры или злаки уже съедены. Крупным рогатым скотом она удовлетворительно поедается в сене.

Изенево-еркеково-полынная ассоциация

Урожайность надземной массы на данной ассоциации определялась в течение вегетационного периода семь раз, в сроки фенофаз еркека (Agropyrum sibiricum). В 1956 г. первый укос был произведен в конце апреля. Растительный покров в это время был еще недостаточно хорошо развит, хотя некоторые виды уже цвели или бутонизировали, а такие растения, как терескен, кузиния, еркек, изень и другие, еще вегетировали. Урожайность в этот период составляла 1,07 ц/га (табл. 16).

Таблица 16

Валовая урожайность изенево-еркеково-полынной ассоциации (вес в ц/га)

Порядок укосов	Фенофаза еркека	1955 г.				1956 г.				
		дата укоса	сырой массы	сухой массы	старика полыни	дата укоса	1 год отчуждения: сырой массы	1 год отчуждения: сухой массы	2 год отчуждения: сырой массы	2 год отчуждения: сухой массы
1	Отрастание	12/V	6,12	2,31	2,26	27/IV	3,13	1,07	2,70	1,13
2	Колошение	19/V	6,32	2,46	0,45	16/V	9,07	3,19	6,32	2,43
3	Начало цветения	31/V	5,92	3,55	0,68	30/V	12,54	5,57	9,72	4,39
4	Конец цветения	12/VI	9,25	4,71	0,61	16/VI	16,92	8,37	14,04	5,92
5	Созревание	6/VII	7,03	4,65	3,40	11/VII	9,48	6,82	7,28	5,29
6	Усыхание	5/VIII	9,87	5,35	2,85	5/VIII	4,79	3,98	6,98	4,41
7	Уход под зиму	26/X	4,22	3,67	1,01	22/X	4,15	3,69	2,97	2,54

В первую фазу вегетации урожайность надземной массы в 1955 г. небольшая. Содержание по весу отдельных видов распределяется в такой последовательности (в ц/га): еркека — 0,74, тескена — 0,47, разнотравья—0,35 и астрагала — 0,15.

Увеличение урожайности идет до фазы цветения, затем кривая нарастания начинает падать, и к осени травостой дает уже массу значительно меньше фазы цветения. Уменьшение массы идет в основном за счет отмирания частей растения и высевания семян. Урожайность травостоя на площадках второго года отчуждения гораздо ниже, чем на вновь заложенных — контрольных.

Для химического анализа были взяты образцы изеня, составляющего около 30% кормового запаса всей ассоциации.

Наибольшее количество протеина и белка наблюдается в первые фазы развития (табл. 17). Так, в 1956 г. наибольшее количество протеина (10,73%) и белка (9,24%) приходилось на фазу роста вегетативных побегов. Летом происходило снижение протеина до 7,3%, а в фазу цветения снова наблюдалось увеличение— до 9,04%.

У изеня, как и у других описанных растений, содержание сахара увеличивается от первых фаз развития к последним. Количество жира в первые фазы незначительное (1,41 — 1,75%), а к осени увеличивается до 3,5 — 4%. По зольности изень значительно превышает такие растения, как полынь, еркек и волоснец. В фазе роста вегетативных побегов зольность изеня в среднем

Таблица 17

Химический состав изеня в %

Фенофаза изеня	Дата укоса	Влажность	Протеин	Белок	Жир	Сахар	Клетчатка	Зола
Отрастание	12/V—27/IV	13,56—12,31	10,82—10,10	9,51—8,75	1,75—1,41	6,00— 6,72	25,00—24,1	9,81—12,41
Рост вегетативных побегов	19/V—16/V	13,41— 9,95	11,43—10,73	9,86—9,24	2,94—2,81	9,43—10,43	30,52—28,56	10,52—11,32
„	31/V —30/V	10,42—10,37	7,84— 9,62	7,12—7,39	3,08—3,19	9,07—11,03	31,07—29,73	10,41—11,10
Начало бутонизации	12/VI—16/VI	11,23—11,18	7,62— 7,68	6,80—7,12	2,43—2,64	10,44— 9,28	31,96—29,02	9,34—10,68
Цветение	12/VII—11/VII	9,64— 8,85	6,73— 7,33	5,25—6,32	3,51—4,17	11,03—13,54	30,53—33,18	7,98— 8,35
Уход под зиму	5/VIII— 8/VIII	10,43— 8,27	8,91— 9,04	7,28—8,75	3,76—4,42	13,35—15,21	34,28—35,72	7,63— 8,12
	26/X —22/X	8,92— 8,63	5,08— 5,76	4,18—4,93	2,97—3,61	12,55—14,16	37,81—34,81	7,4 — 7,68

составляет 11 — 12%, к лету она падает до 8 — 9% и к зиме — до 7,4—7,6%.

По содержанию питательных веществ, а также по степени поедаемости животными изень является прекрасным пастбищным растением в песчаных пустынях. Он охотно поедается овцами, лошадьми и верблюдами в течение всего года и является для них отличным нажировочным кормом. В сене изень одинаково хорошо поедается всеми видами скота.

Еркеково-полынная ассоциация

В данной ассоциации было произведено ежегодно по семь отчуждений травостоя в основные фазы еркека (табл. 18).

Весенняя урожайность ассоциации в 1955 г. определялась 12 мая, а в 1956 г. — 26 апреля. Весеннее разнотравье в этот период развивалось хорошо. Входящие сюда виды эфемеров — Carex physodes, Meniocus linifolius, Papaver pavoninum, Lappula semiglabra, Syrenia siliculosa, Vicia subvillosa и другие — бутонизировали, цвели и плодоносили.

Таблица 18

Валовая урожайность еркеково-полынной ассоциации (вес в ц/га)

Порядок укосов	Фенофаза еркека	1955 г.				1956 г.				
		дата укоса	сырой массы	сухой массы	старика полыни	дата укоса	1 год отчуждения: сырой массы	1 год отчуждения: сухой массы	2 год отчуждения: сырой массы	2 год отчуждения: сухой массы
1	Отрастание	12/V	6,20	1,89	0,64	26/IV	2,56	1,00	1,95	0,6
2	Колошение	19/V	5,92	1,95	—	15/V	7,60	3,18	6,65	1,88
3	Начало цветения	31/V	8,28	3,83	1,30	31/V	8,76	4,74	6,93	3,42
4	Конец цветения	12/VI	6,32	2,96	0,81	14/VI	9,53	5,22	8,92	5,13
5	Созревание	2/VII	5,42	3,37	0,53	13/VII	6,03	3,99	7,1	4,97
6	Усыхание	5/VIII	4,51	2,85	0,73	1/VIII	4,93	3,59	4,73	3,80
7	Уход под зиму	26/X	2,56	2,40	0,36	23/X	3,32	2,80	2,94	2,42

При укосе запаса в первую фазу развития в 1955 г. наибольшую урожайность имел еркек (1,2 ц/га), горошек полуволосистый (0,4 ц/га), затем разнотравье. Нарастание надземной массы с ранней весны до начала кущения еркека идет медленно. Наиболее энергично оно во время колошения и в начале цветения еркека. Потом урожайность начинает падать, и к осени она значительно меньше, чем в фазу цветения еркека. Падение урожайности происходит тем быстрее, чем суше вторая половина лета.

В 1955 г. урожайность еркека в фазе начала цветения распределялась по видам в такой последовательности (ц/га): еркека — 2,07, терескена — 1,2, горошка полуволосистого — 0,43 и разнотравья—0,21. В этот же период еркек начал цвести, терескен вегетировал, горошек полуволосистый заканчивал вегетацию, а эфемеры плодоносили и усыхали.

Для химического анализа был взят еркек (табл. 19).

Наибольшее количество протеина и белка у еркека падает на первые фазы вегетации (16,09 — 13,56%), к лету содержание протеина уменьшается до 6 — 7%, а к осени и зиме — до 3,5—4%. Соответственно протеину уменьшалось и содержание белка.

Количество жира у еркека в среднем равно 3 — 4%. Минимум его приходится на первые фазы развития, максимум — на фазу цветения и созревания.

Содержание сахара увеличивается от первой фазы вегетации (10 — 11%) до фазы усыхания (17 — 18%). Накопление клетчатки идет к осени. В ранней фазе вегетации ее содержание равно 23—24%, а в более поздних увеличивается до 35 — 36%.

По зольности еркек значительно уступает изеню. Весной золы содержится 9—8%, а осенью — 4 — 3%.

Еркек хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных как на пастбищах, так и в сене. В первые фазы вегетации он имеет довольно мягкие сочные стебли и листья. Поэтому в весенний период травостой полностью стравливается животными.

Таблица 19

Химический состав еркека в %

Фенофаза еркека	Дата укоса	Влажность	Протеин	Белок	Жир	Сахар	Клетчатка	Зола
Отрастание	21/V—26/IV	14,53—12,37	16,09—15,56	13,56—13,41	2,78—2,28	11,82— 9,96	24,16—23,18	7,28—9,81
Колошение	19/V—15/V	12,01— 9,96	13,84—13,12	12,6 —12,52	3,92—3,46	12,57 12,38	30,97—29,65	6,32—7,19
Начало цветения	31/V—31/V	13,46—10 32	10,6 —10,48	8,37— 9,96	3,83—2,98	13,91—11,79	33,82—31,40	5,00—5,29
Конец цветения	12/VI—14/VI	12,16—11,14	8,43—10,14	7,42— 9,23	3,21—3,41	16,83—14,82	34,63—32,21	4,38—3,88
Созревание	12/VII—13/VII	10,75— 8,85	7,56— 6,25	6,61— 5,13	4,62—4,23	16,95—16,68	36,26—35,93	4,43—4,42
Усыхание	5/VIII—1/VIII	10,23— 8,27	5,12— 4,00	4,78— 3,62	3,72—4,37	17,48—18,41	34,39—34,76	4,12—4,3
Уход под зиму	21/X—23/X	9,52— 8,69	4,23— 3,51	3,52— 3,43	3,43—4,02	15,23—16,36	23,18—34,82	4,05—3,85

Стравленный в ранней период еркек хорошо отрастает и дает отаву в среднем 1,2 ц/га.

В травостое еркеково-полынной ассоциации довольно большое участие принимает Vicia subvillosa. Она хорошо поедается всеми животными, особенно овцами и крупным рогатым скотом.

Полынно-эфедровая ассоциация

Урожайность органической массы в данной ассоциации определялась в течение двух лет в семь сроков. Кормовыми растениями в ассоциации являются: полынь, разнотравье и эфедра, имеющая наибольшую урожайность (60—65%).

Таблица 20

Валовая урожайность полынно-эфедровой ассоциации (вес в ц/га)

Порядок укосов	Фенофаза эфедры	1955 г.			1956 г.				
		дата укоса	сырой массы	сухой массы	дата укоса	1 год отчуждения: сырой массы	1 год отчуждения: сухой массы	2 год отчуждения: сырой массы	2 год отчуждения: сухой массы
1	Отрастание	13/V	9,58	4,25	28/IV	3,95	1,81	2,80	1,18
2	Бутонизация	24/V	13,07	5,91	16/V	8,96	3 89	6,15	2,24
3	Цветение	4/VI	14,04	8,19	1/VI	15,64	8,25	6,96	3.39
4	Плодоношение	25/VI	11,61	7,90	23/VI	11,26	6,57	8,07	4,39
5	Летнее усыхание	12/VII	8,47	5,85	19/VII	9,22	5,66	4,77	2,94
6	„	8/IX	5,81	4,04	14/IX	5,17	4,58	2,34	1,95
7	Уход под зиму	26/X	5,96	4,30	26/X	7,12	5,84	3,51	2,90

Накопление растительной массы в полынно-эфедровой ассоциации увеличивается до фазы цветения эфедры (табл. 20). Затем идет снижение урожайности травостоя и лишь при уходе растений под зиму снова наблюдалось незначительное увеличение урожайности, связанное с осенним приростом органической массы у полыни.

Наибольший прирост травостоя наблюдался в фазу цветения эфедры. В это время полынь и терескен вегетировали; эфемеры и однолетники: Arnebia cornuta, Centaurea pulchella, Delphinium songoricum и Eremurus inderiensis цвели; Alyssum desertorum, Eremopyrum orientale, Meniocus linifolius, Lappula semiglabra плодоносили, а Carex physodes и Ceratocephalus orthoceras усыхали.

Урожайность на площадках второго года отчуждения гораздо ниже, чем на контрольных. Особенно сильно страдает от постоянного срезания эфедра, меньше — полынь. Отрастание тем хуже, чем больше отчуждаются однолетние побеги и листовая поверхность.

Эфедра удовлетворительно поедается в позднеосенний и зимний периоды овцами.

Заключение

Пастбища в бугристо-грядовых песках могут использоваться круглогодично.

Для правильной организации выпаса следует ввести пастбищеобороты с учетом сезонности использования пастбищ. Наличие на пастбищах различных по своим кормовым качествам групп растений (злаков, полыней, солянок и других) дает возможность получать подножные корма высокой питательной ценности в течение всего года.

Так, сочносолянковые пастбища возможно использовать только осенью и зимой. Лучший сезон использования полынных пастбищ — ранняя весна, осень и зима. Еркеково-полынные пастбища являются ценными в весеннее время и в первую половину лета, хуже они поедаются скотом к середине и концу лета, так как теряют кормовую ценность. Изенево-еркеково-полынные пастбища могут использоваться круглогодично.

Отдых пастбищ также нужно рационализировать. При круглогодичном выпасе должна ежегодно отдыхать на пустынных пастбищах третья часть площади, ибо усиленное стравливание резко снижает урожайность.

Кроме выполнения этих мероприятий, важной задачей служит заготовка страхового запаса сена, так как в суровые зимы сено требуется для стойлового кормления всего поголовья скота.

В современной долине р. Или сосредоточены основные площади сенокосов и земледелия. Естественные луговые площади относительно не велики, но они в настоящее время находятся в крайне запущенном состоянии: травостои засорены бурьянистыми травами, покрыты колючими кустарниками, особенно после выжигания.

Вопрос об улучшении местных сенокосов имеет первостепенное значение.

При поверхностном улучшении необходимо проведение таких мероприятий, как расчистка кустарника, удаление кочек и подсев на их месте трав, дискование и боронование дернины.

На косимых площадях следует ввести сенокосооборот, установив отдых пойменных сенокосов на третий — четвертый год. На косимых выпасах сенокошение производить реже: раз в 3—4 года.

Для улучшения пойменных лугов требуется производить посевы и подсевы трав. Опыты по поверхностному улучшению этих лугов, проводимые научным сотрудником Института ботаники Академии наук Казахской ССР Н. Ф. Кашкаровой (Суворов и Скворцова, 1956), показали, что при двукратном дисковании дернины и подсеве люцерны или травосмеси люцерны синей с пыреем бескорневищным (по 4 кг каждого компонента) на второй год после подсева было собрано сена 47,3—51 ц/га, тогда как на нетронутом естественном травостое урожай составлял 20 ц/га.

Экспериментальные работы, проводимые на территории Илийской научно-исследовательской базы Академии наук КазССР Е. А. Скворцовой (Суворов и Скворцова, 1956), подтверждают пол-

ную возможность получения высоких и устойчивых урожаев полевых трав: люцерна на поливе дает ежегодно свыше 200 ц/га сена.

На песчаных пастбищах заслуживает внимание посев озимой ржи, которая, по нашим данным, дает 15,6 ц/га сена.

Рациональное использование кормовых ресурсов даст возможность создать прочную кормовую базу для местного животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев И. Г. и Салюков П. А. Динамика запаса органической массы и ее химизма на полынно-эфемеровой пустынной степи. Алма-Ата, Казгосиздат, 1939.

Вяткин М. К. О геоморфологии и некоторых моментах новейшей геологической истории Южного Прибалхашья. Вестник АН КазССР, 1948, № 5.

Гвоздева Л. П. и Суворов Н. И. Растительные ресурсы низовий р. Или. Вестник АН КазССР, 1949, № 6.

Карпов М. С. и Махмудов Х. Х. Химический состав пастбищной растительности пустыни Сары-Ишик-Отрау. Известия АН КазССР, серия биологическая, 1954, вып. 7.

Кириченко Н. Г. Динамика урожайности пастбищ в песках Жуан-Кумы Алма-Атинской области. Вестник АН КазССР, 1953, вып. 11.

Ларин И. В. Материалы по динамике растительной массы и химических веществ травостоев в течение вегетационного периода в различных зонах СССР. Труды Института физической географии, вып. 21, 1936.

Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана. Изд. АН СССР, 1951.

Розанов А. Н. Сероземы Средней Азии. Изд. АН СССР, 1951.

Суворов Н. И. Очерк растительности резервного фонда отгонных пастбищ в низовьях реки Или. Известия АН КазССР, серия освоения пустынь, вып. 1, 1949.

Суворов Н. И. и Скворцова Е. А. Кормовые ресурсы пустыни Южного Прибалхашья. Труды Института ботаники АН КазССР, т. 4, 1956.

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
1959 АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР Том VI

Э. И. ПАЮНИНА

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ ТЕРРИТОРИИ КОЛХОЗА ИМ. СТАЛИНА (ИЛИЙСКИЙ РАЙОН АЛМА-АТИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Перед нами была поставлена задача — изучить естественный растительный покров одного более или менее типичного по расположению земельных угодий колхоза предгорной зоны, чтобы на основе этого наметить пути более рационального использования и улучшения его кормовых угодий, имея в виду, что естественный растительный покров есть первое необходимое звено, без знания которого невозможно правильно организовать сенокосно-пастбищное, а следовательно, и животноводческое хозяйство колхоза, района, области.

Работа проводилась в колхозе им. Сталина (Илийский район Алма-Атинской области), который является весьма характерным хозяйством предгорной зоны Заилийского Ала-Тау, так как его земельные угодья расположены во всех основных растительных зонах, что наблюдается и у многих других колхозов этой предгорной зоны, находящихся в аналогичных природно-хозяйственных условиях и с теми же особенностями (чересполосностью, отдаленностью участков друг от друга).

Территория колхоза (площадь 30 932,6 га) была обследована в 1953—1955 гг. В результате сделано 270 описаний различных растительных сообществ, составлены геоботанические карты по типам сенокосов и пастбищ (масштаб 1 : 50 000 и 1 : 25 000), выявлена продуктивность и емкость кормовых угодий по сезонам, проведены наблюдения за поедаемостью растений и разработаны мероприятия по рациональному использованию и улучшению сенокосов и пастбищ.

ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УСЛОВИЯ КОЛХОЗА им. СТАЛИНА

Земли колхоза представлены шестью отдельными массивами (Центральная усадьба, Кульджинка, 1 и 2-ой Фрунзенские участки, Кербулак и Тау-Чилик) в пределах географических координат —

Рис. 1. Схема размещения земель колхоза им. Сталина и основные скотопрогоны. *1.* Основной хребет и его отроги. *2.* Пики. *3.* Перевалы. *4.* Реки и озера. *5.* Летние пастбища. *6.* Весенне-летне-осенние пастбища. *7.* Осенне-зимне-весенние пастбища. *8.* Осенние пастбища. *9.* Верблюды. *10.* Лошади. *11.* Крупный рогатый скот. *12.* Мелкий рогатый скот.

43°2′ — 44°5′ с. ш. и 74°2′ — 78°3′ в. д. (рис. 1), которые находятся в предгорной зоне Заилийского Ала-Тау, в средней части бассейна р. Или и расположены в трех районах Алма-Атинской области: Илийском, Энбекши-Казахском и Чилийском.

В геоморфологическом отношении вся эта территория далеко не одинакова. Центральная усадьба колхоза (5771,7 га) примыкает к станице Талгар. Это область перехода увалисто-долинного рельефа в рельеф предгорий (1000—1800 м над ур. м). Поверхностные отложения представлены лёссом большой мощности.

Самый близкий к Центральной усадьбе участок Кульджинка (587,7 га) находится в 7 км на северо-восток. По рельефу это уже наклонная предгорная равнина (700—1000 м над ур. м.), развитая на границе межгорных впадин в области преобладающей аккумуляции, которая характеризуется правильно выраженным уклоном поверхности от окраин гор в сторону плоских равнин.

Фрунзенские участки колхоза (706,93 га и 2663,8 га) расположены в 70 км от Центральной усадьбы по направлению на северо-восток (450—500 м над ур. м.) в области перехода полосы солончаков и сазов наклонной подгорной равнины в древнеаллювиальную и пролювиальную равнину — область древней аккумуляции, характерной особенностью которой является большая мощность рыхлых наносов смешанного происхождения.

Севернее р. Или в 100 км от Центральной усадьбы на волнистой денудационной равнине (450—1000 м над ур. м.) в пограничной зоне гор и межгорных впадин, «в условиях новейшего, вероятно, относительно медленного поднятия» (Калецкая, 1945), размещается отгонный участок Кербулак (17 395 га).

Горный участок Тау-Чилик (2760 га) находится в восточной части Заилийского Ала-Тау (1800—3200 м над ур. м.) в районе плоскогорья Дала-Ашик (междуречье Дженышке—Тау-Чилик), в 70 км от Центральной усадьбы через кратчайший путь — перевал Аман-Жол.

Наиболее крупной рекой в районе расположения земель колхоза является р. Или — единственный водный источник для колхозных стад овец, лошадей и верблюдов, выпасаемых в урочище Кербулак.

Основными источниками водоснабжения на Центральной усадьбе, Фрунзенских участках и Кульджинке служат рр. Алма-Атинка, Талгар, Иссык и Тургень, а в районе отгонного участка — Тау-Чилик — Дженышке и Тау-Чилик. На территории участков имеются также значительные запасы грунтовых вод, которые в ряде мест (Кербулак) совершенно не используются.

Климат

Сложное устройство поверхности территории колхоза им. Сталина и большая разница в высотах (от 450 до 3200 м над ур. м.) влияют не только на характер рельефа и гидрографической сети, но резко сказываются и на местном климате.

Климат Центральной усадьбы характеризуется достаточно выраженной континентальностью. По температурному режиму он теплый с умеренной зимой. Среднемесячная температура трех летних месяцев в пределах от 20,3 до 20°. Абсолютный максимум температуры наблюдается в августе (31—34,2°), абсолютный минимум — в ноябре (— 35°). Годовая амплитуда равна 69,2, т. е. весьма значительная. Годовое количество осадков — 463 мм.

Совершенно иная климатическая картина в долине р. Или на высоте 450—1000 м, где расположены Кербулак и Фрунзенские участки колхоза.

Р. И. Аболин (1930) по температурному режиму этот район относит к умеренно-жаркому, т. е. к пустыням с сухим воздухом, малым количеством осадков, холодной зимой, продолжительным жарким летом и большим количеством безоблачных дней.

Абсолютный максимум температуры приходится на июль (+42°), абсолютный минимум — на январь (— 42°). Годовая амплитуда достигает здесь весьма внушительной цифры — 84, что указывает на резкую континентальность климата.

Годовое количество атмосферных осадков колеблется от 219 до 245 мм; максимум их выпадает весной, минимум — летом.

Климатические условия горного участка Тау-Чилик суровы и резко отличаются от равнинного и тем более пустынного участков. Здесь совершенно иные количество осадков, суточный ход температуры, влажность, продолжительность вегетационного периода и ряд других признаков, в частности, давление, освещение, направление ветров.

В горных условиях, как известно, изменение температуры с высотой — закономерное явление. На каждые 100 м поднятия в горы наблюдается понижение температуры на 0,5—0,7° (Колосков, 1947), что отражается на распределении горной растительности. В горах на каждые 100 м поднятия на 2—3 дня происходит запаздывание весеннего развития природы и наступление на такой же срок раньше осенних явлений. По этой причине на горном пастбище Тау-Чилик снег выпадает раньше, а стаивает позднее на 2—3 месяца, нежели на Центральной усадьбе, Фрунзенских участках и Кербулаке. Теплый бесснежный период здесь равен только 4—5 месяцам. Снеговой покров сходит обычно в конце мая — начале июня, а в конце сентября — начале октября растительность вновь покрывается снегом и устанавливается холодная продолжительная зима. В теплый период года осадки выпадают часто в виде снега и града, иногда в довольно значительном количестве. Летом пасмурные дни преобладают над ясными.

Почвенный покров

Территория колхоза им. Сталина лежит в четырех почвенных зонах: зоне сероземов, каштановых почв, черноземов и горно-луговых почв.

Центральная усадьба колхоза расположена в зоне каштановых

почв и черноземов на рыхлых отложениях*. Основную часть территории усадьбы занимают предгорья и низкие горы, одетые чехлом рыхлых отложений с горно-степными почвами, черноземами; в северной, более низкой части, имеются пятна выщелоченных горно-степных каштановых почв.

Фрунзенские участки простираются в зоне малокарбонатных сероземов и различных луговых почв с солончаками.

Кербулак находится в зоне сероземов, в районе малокарбонатных супесчаных, частично защебненных почв.

Совершенно иные почвы на отгонном участке Тау-Чилик. По С. П. Матусевичу и Т. С. Корсак (1946), это район горно-луговых и отчасти горно-лесных почв Заилийского Ала-Тау. Здесь часты выходы коренных пород и многочисленны каменистые осыпи. На высоте 1800 м встречаются также почвы пустынного и полупустынного типов, сильно карбонатные и гипсоносные.

ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА КОЛХОЗА

Животноводство и перспективы его развития

Перспективным планом колхоза им. Сталина на 1960 г. предусмотрено увеличение производства зерна в 2 раза, а кукурузы в 37 раз. Площадь посева зерновых в колхозе к 1960 г. по сравнению с 1954 г. возрастет с 1277 до 1740 га, а валовой сбор зерна — с 16 309 до 32 785 ц. Площадь посева кукурузы на зерно — с 15 га (1954 г.) увеличится до 265 га, на силос и зеленый корм — с 100 до 278 га. Валовой сбор зерна кукурузы — с 177 (1954 г.) до 6635 ц.

Производство кормов должно возрасти в 3 раза, в том числе сена в 1,5 раза, силоса в 5, корнеклубнеплодов в 2,2 раза. Особое место в накоплении кормов отведено концентратам. Количество их увеличится в 8 раз.

Предусмотрено и значительное увеличение животноводческой продукции. На 1 га земельных угодий будет получено не менее 25,5 ц мяса (в убойном весе) вместо 12,7 ц, полученных в 1954 г. Производство молока возрастет с 57,1 до 166,4 ц, шерсти с 1,8 до 5,1 ц на каждые 100 га пашни, лугов и пастбищ.

Производство свинины возрастет в 11,5 раз и достигнет на 100 га пашни 13,1 ц. К концу 1960 г. планируется стадо в 510 коров и в среднем от каждой коровы по 2800 л молока, т. е. больше, чем в 1954 г., на 1000 л.

Для резкого подъема производства мяса и шерсти колхоз предусматривает значительное увеличение поголовья овец: 19 000 голов овец (1960 г.) против 8897 голов (1954 г.).

В конце 1960 г. на фермах колхоза будет находиться 20 870 голов скота и 6000 голов птицы; из них крупного рогатого скота — 830 голов, овец и коз — 19 000 голов, лошадей — 700 голов, свиноматок — 50 голов, верблюдов — 50 голов.

---

* По С. П. Матусевичу и Т. С. Корсак (1946), это Алма-Атинский предгорный район горно-степных почв.

Валовой выход сельскохозяйственных продуктов по сравнению с 1954 г. увеличится: зерна в 2 раза, мяса в 2 (свиного в 11,5 раза), молока в 2,9, шерсти в 2,7, яиц в 15, овощей в 3 и фруктов в 2,5 раза. В результате годовой доход колхоза будет составлять 9 749 611 руб.

Естественная кормовая база колхоза и система ее использования

Разбросанность участков колхозных земель и их размещение в разных геоморфологических районах и поясах обусловили исключительное разнообразие растительного покрова. Учитывая особенности травостоя, естественные пастбищные угодья колхоза по времени использования можно подразделить на: 1. Осенне-зимне-весенние пастбища (Кербулак и Фрунзенские участки) для овец, коз, лошадей и верблюдов. 2. Летние пастбища (Тау-Чилик) для овец, коз, верблюдов и молодняка крупного рогатого скота. 3. Весенне-летне-осенние пастбища (ур. Центральной усадьбы) для овец, коз, лошадей и крупного рогатого скота.

Общая площадь естественных кормовых угодий колхоза равна 25 206 га, из них сенокосы занимают 7643 га.

Наличие сезонных пастбищ придало животноводческому хозяйству колхоза в значительной степени кочевой характер.

Крупный рогатый скот (500 голов весной, летом и осенью) выпасается на урочищах Центральной усадьбы; 50 голов крупного рогатого скота — на Кульджинке и около 300 голов (весной, летом и осенью) — на Фрунзенских участках. Молодняк крупного рогатого скота (до 80 голов) на лето перегоняется на Тау-Чилик. Мелкий рогатый скот (около 8500—9000 голов овец и коз) осенью, зимой и весной выпасается на Кербулаке; из них до 3000 голов зимой содержится на Фрунзенских участках, весной перегоняется на Кербулак. Летом в течение 15 дней кербулакское поголовье овец и коз находится на Фрунзенских участках, где подвергается противочесоточной обработке, а затем перегоняется (до 3500 голов) на джайляу Тау-Чилик и на урочища Центральной усадьбы (до 3000 голов). На Фрунзенских участках на зиму остается сравнительно небольшое количество мелкого рогатого скота. Осенью мелкий рогатый скот в течение 15 дней опять находится на Фрунзенских участках, где он проходит противочесоточную обработку, после чего перегоняется на Кербулак. Зимой на Кербулаке выпасается до 11 отар овец и коз (5500 голов), а молодняк (до 3000 голов) содержится на Фрунзенских участках.

Лошади (до 250—300 голов) весной, осенью и зимой выпасаются на Кербулаке, а летом — на Тау-Чилике. Рабочее поголовье лошадей содержится в основном на Центральной усадьбе, Фрунзенских участках и Кульджинке — в местах их использования.

Конематки (до 80—100 голов) и жеребята текущего года рождения выпасаются на урочищах Центральной усадьбы.

Верблюды (30 голов) осенью и весной выпасаются на Кербулаке и частично на Фрунзенских участках, а лето — на Тау-Чилике. Свиньи (до 700 голов) и птицы (до 1000 голов) содержатся все сезоны года на Центральной усадьбе.

Наиболее ответственный в отгонно-пастбищном животноводстве зимний период, когда условия выпаса не всегда благоприятны. Причиной зимней пастбищной бескормицы на Кербулаке и Фрунзенских участках обычно служат погодные условия (летняя засуха, высокий и плотный снежный покров, обледенение зимой). Зимой скот не выпасается из-за метелей, низких температур, сильных ветров и других неблагоприятных метеорологических явлений. Все это время скот вынужден находиться на стойловом содержании, для чего колхозу необходим на отгонах страховой фонд кормов.

Основным недостатком в использовании кормовых угодий колхоза до сих пор считается бессистемный выпас, отсутствие ухода за пастбищами, их перетравливание.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

Зональность, типологический состав растительности

Согласно взглядам ряда ученых*, вертикальная поясность Заилийского Ала-Тау тесно связана с зоной пустынь (Прибалхашская равнина). В зоне пустынь находится отгонный участок колхоза Кербулак. Растительность характеризуется господством жизненных форм, стойких к длительным засухам — ксерофитных кустарничков и полукустарничков со значительным количеством эфемеров, эфемероидов и солянок.

Фрунзенские участки колхоза расположены в других условиях— в подгорной лёссовой пустыне, где уже проявляется вертикальная поясность. Пустыня носит здесь несколько остепненный характер, почему Р. И. Аболин (1930) и отнес ее к пустынно-степному поясу.

Центральная усадьба колхоза и Кульджинка находятся в предгорной полосе Заилийского Ала-Тау, в вертикальном поясе кустарниково-разнотравной степи. Р. И. Аболин (1930) называл его сухостепным и лугово-(лесо)-степным поясом. Он представляет собой закономерное чередование степных участков с зарослями древесных и кустарниковых лиственных пород.

Отгонный участок Тау-Чилик расположен в поясе леса, который

---

* Ботанические исследования Заилийского Ала-Тау и его подножий проводились П. П. Семеновым, 1867; Н. А. Северцовым, 1867; Л. И. Прасоловым, 1888; Б. А. Федченко, 1888, 1903; В. И. Липским, 1906; Р. Ю. Рожевиц, 1909; М. И. Пташицким, 1909, 1910; Р. И. Аболиным, 1917, 1929, 1930; В. В. Шнитниковым, 1925; М. Г. Поповым, 1934, 1935, 1940, 1941; Н. И. Рубцовым, 1941, 1952, 1955; Н. В. Павловым, 1940; П. П. Поляковым, 1940; В. П. Голоскоковым, 1949, 1955; Б. А. Быковым, 1949, 1950, 1954.

Вопросам поясности Заилийского Ала-Тау посвящены работы Р. И. Аболина (1929, 1930), М. Г. Попова (1940, 1941), Н. В. Павлова (1940), В. П. Голоскокова (1949), Б. А. Быкова (1954).

вместе с зарослями арчи Р. И. Аболин (1930) отнес к субальпийскому поясу и к поясу альпийских лугов.

Таким образом, участки территории колхоза им. Сталина расположены в различных зональных условиях: 1) Кербулак — в зоне пустынь, 2) Фрунзенские участки — в пустынно-степном поясе, 3) Центральная усадьба и Кульджинка — в сухо-степном и лугово-(лесо)-степном поясе, 4) отгонный участок Тау-Чилик — в субальпийском и альпийском поясах.

При выделении типов растительности был принят фитоценологический принцип, т. е. исходили из характерных особенностей сложения растительности (Шенников, 1938; Прозоровский, 1940; Лавренко, 1940). Согласно этому, на исследованной территории было выделено пять типов растительности:

1. Пустынный (преимущественно растительность ксерофитных кустарничков и полукустарничков).
2. Степной (сообщества с преобладанием травянистых ксерофильных многолетних растений, преимущественно дерновинных злаков).
3. Луговой (сообщества с господством травянистых многолетних зимопокоящихся мезофитов).
4. Кустарниковый.
5. Древесный.

Ниже дана краткая характеристика растительного покрова по участкам.

Отгонный участок Кербулак

Растительность Кербулака, как уже указывалось выше, слагается из жизненных форм стойких к длительным засухам — ксерофитных кустарничков, полукустарничков и некоторого количества солянок. Неравномерное распределение осадков в течение года (преобладание их весной) способствует усиленному произрастанию другого экологического типа растений — эфемеров и эфемероидов.

На территории отгонного участка Кербулак выделено два типа растительности: пустынный и степной. Пустынный тип образует группа полынных формаций — формация серой полыни (Artemisia terrae albae), белой полыни (Artemisia Schrenkiana) и метельчатой полыни (Artemisia scoparia), и группа солянковых формаций — формации терескена (Eurotia Ewersmanniana), изеня (Kochia prostrata), эбелека (Ceratocarpus turkestanicus). Степной тип слагают формации еркека (Agropyrum sibiricum) и ковылей (Stipa Richteriana, S. capillata).

Группа полынных формаций

Формация серой полыни, или джусана (Artemisia terrae albae), приурочена в основном к депрессиям рельефа с мелкоземистыми сероземами.

Формацию серой полыни слагают ассоциации ярко выраженного пустынного типа: эфемерово-серополынная, эфемерово-эбелеково-се-

ополынная, эфемерово-эбелеково-ковыльно-серополынная, эфемеро-
-ковыльно-серополынная, ковыльно-серополынная, эфемерово-раз-
отравно-серополынная, эфемерово-еркеково-ковыльно-серополын-
ая, эфемерово-ковыльно-изенево-серополынная, эфемерово-изенево-
ерополынная, эфемерово-эбелеково-терескеново-серополынная и
фемерово-терескеново-серополынная. Площадь, занятая серополын-
иками, равна 8751,6 га, что составляет 50,3% от общей площади от-
онного пастбища Кербулак.

Серая полынь — высокопитательное кормовое растение. Наибольшая поедаемость приходится на весенне-осенний период. Ранней весной она довольно хорошо стравливается овцами и лошадьми, несколько хуже верблюдами. Летом поедаемость серой полыни уменьшается из-за наличия в ней эфирных масел, а осенью и зимой она является нажировочным кормом для овец. Крупный рогатый скот поедает серую полынь плохо как в зеленом виде, так и в сене. При кормливании в сене обычно остается до 30% объедков. Овцы и кобылы стравливают, главным образом, листья; цветущие и плодоносящие побеги не поедаются.

Полынные пастбища с обильным участием эфемеров и эфемероидов пригодны для выпаса всех видов животных. В основном же они используются как осенне-зимне-весенние пастбища для овец, коз, лошадей и верблюдов. Наиболее густые заросли серой полыни используются колхозом как сенокосные угодья.

В сложении формации, кроме серой полыни, участвуют: изень (Kochia prostrata), терескен (Eurotia Ewersmanniana), еркек (Agropyrum sibiricum), ковыли (Stipa Richteriana, S. capillata), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus) со значительным количеством эфемеров, эфемероидов и разнотравья.

Проективное покрытие — от 25 до 85%. Валовой урожай — от 2,1 до 16,8 ц/га.

Формация белой полыни (Artemisia Schrenkiana) занимает сравнительно небольшую площадь — 213 га. Представлена она только одной ассоциацией — эфемерово-ковыльно-белополынной. В растительном покрове с обилием Cop, Sp отмечены: белая полынь (Artemisia Schrenkiana), серая полынь (Artemisia terrae albae), ковыли (Stipa Richteriana, S. capillata), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus), мятлик (Poa bulbosa), осочка (Carex pachystylis), пажитник (Trigonella orthoceras) и другие растения.

Проективное покрытие — 70%. Валовой урожай — 12,8 ц/га.

Формация метельчатой полыни, шагыра (Artemisia scoparia), возникла в результате длительного и бессистемного выпаса; площадь — 700 га.

Метельчатая полынь (Artemisia scoparia) — одно-двулетнее растение, до 30—60 см высоты. Удовлетворительно поедается скотом лишь в молодом состоянии и в сене, в период цветения и плодоношения остается нетронутой.

Формация метельчатой полыни представлена осочково-эфедрово-шагыровой, мятликово-шагыровой и эфемерово-шагыровой ассоциациями.

В сложении формации наряду с шагыром принимают участие с обилием Cop, Sp эфедра (Ephedra lomatolepis), мятлик (Poa bulbosa), осочка (Carex pachystylis), серая полынь (Artemisia terrae albae), терескен (Eurotia Ewersmanniana) и другие.

Проективное покрытие — 20—60%. Валовой урожай — от 2,6 до 4,7 ц/га.

Группа солянковых формаций

Формация терескена (Eurotia Ewersmanniana) распространена на бугристо-грядовых песках в южной половине отгонного участка и представлена следующими ассоциациями: серополынно-терескеновой, серополынно-изенево-терескеновой, джузгуново-терескеновой, рангово-терескеновой и эфемерово-серополынно-терескеновой. Площадь, занятая терескенниками, равна 3072 га, что составляет 17,7% от общей площади участка. Эдификатор формации терескен (Eurotia Ewersmanniana) — кустарничек, от 40 до 100 см высоты. Стебли и листья терескена покрыты серыми волосками, которые неблагоприятно влияют на поедаемость его животными. Однолетние ветви и листья терескена поедаются удовлетворительно в течение всего года верблюдами, лошадьми и овцами, несколько хуже — крупным рогатым скотом. Во второй половине лета и в начале осени терескен служит нажировочным кормом для верблюдов. В сене, убранном не позднее цветения, также поедается вполне удовлетворительно. Терескен относится к кормовым растениям выше среднего питательного достоинства.

Основными строителями формации, кроме терескена, являются: серая полынь (Artemisia terrae albae), изень (Kochia prostrata), метельчатая полынь (Artemisia scoparia), джузгун (Calligonum aphyllum), эфемеры с эфемероидами (Carex physodes, C. pachystylis, Poa bulbosa, Trigonella orthoceras) и другие.

Проективное покрытие почвы растениями колеблется от 25 до 65%. Валовой урожай — от 3,5 до 14,2 ц/га.

Формация изеня (Kochia prostrata) представлена эфемерово-эбелеково-изеневой ассоциацией и занимает площадь 217,5 га.

Изень — полукустарничек, 10—75 см высоты, считается нажировочным кормом для овец, коз, лошадей и верблюдов. Крупный рогатый скот поедает изень хуже.

В сложении формации, кроме изеня, участвуют: серая полынь (Artemisia terrae albae), терескен (Eurotia Ewersmanniana), ковыли (Stipa Richteriana, S. capillata), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus) и другие.

Проективное покрытие достигает 60%. Валовой урожай — от 5,4 до 6,1 ц/га.

Формация эбелека (Ceratocarpus turkestanicus) сформировалась на месте серополынной в результате чрезмерного выпаса, при котором из травостоя вначале выпадает серая полынь, а затем и эфемеры. По мере уменьшения последних обилие эбелека постепенно увеличивается, он становится доминантным.

Формация представлена эфемерово-серополынно-эбелековой, эфемерово-изенево-эбелековой и эфемерово-эбелековой ассоциациями; площадь — 1497,5 га. Эбелек — однолетнее растение, от 3 до 30 см высоты. Начало вегетации в марте, цветение в конце мая и плодоношение в июне-июле.

Эбелек прекрасно поедается лошадьми, хорошо овцами и верблюдами. Для лошадей эбелек является нажировочным кормом, хорошо влияющим на удой и качество молока кобылиц. Вместе с эбелеком в сложении формации участвуют: серая полынь (Artemisia terrae albae), изень (Kochia prostrata), терескен (Eurotia Ewersmanniana) и масса эфемеров и эфемероидов (Poa bulbosa, Carex pachystylis, Papaver pavoninum, Alyssum desertorum, Trigonella orthoceras) и другие растения.

Проективное покрытие колеблется от 60 до 80%. Валовой урожай — от 4,7 до 11,8 ц/га.

Группа степных формаций

Формация еркека (Agropyrum sibiricum) имеет сравнительно небольшое распространение. Формация сложена серополынно-еркековой, эфемерово-серополынно-еркековой и тескеново-еркековой ассоциациями и приурочена преимущественно к юго-восточным склонам песчаных гряд, к равнинным или низкогрядовым пескам; площадь — 103 га.

Еркек, или житняк сибирский (Agropyrum sibiricum), представляет рыхлокустовый дерновинный травянистый многолетник, от 30 до 80 (100) см высоты. Еркек — прекрасное кормовое растение, охотно поедается крупным рогатым скотом и удовлетворительно верблюдами. В сене скармливается всем видам скота. Солома, полученная после обмолота семян, поедается тоже охотно.

Вместе с еркеком в сложении формации участвуют: серая полынь (Artemisia terrae albae), терескен (Eurotia Ewersmanniana), ковыль (Stipa Richteriana), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus) и эфемеры с эфемероидами.

Проективное покрытие достигает 70—75%. Валовой урожай — 15—22,6 ц/га.

Формация ковыля (Stipa Richteriana) со значительным участием тырсы (Stipa capillata) приурочена к пологим понижениям рельефа и занимает площадь 1420 га. Ковыль Рихтера (Stipa Richteriana) — мелкодернинное многолетнее травянистое растение, от 30 до 75 см высоты. Скотом поедается удовлетворительно до колошения, позже грубеет и почти несъедобен.

Формация сложена травянистыми ковыльниками на суглинистых и супесчаных почвах по понижениям рельефа и кустарничковыми ковыльниками на супесчаных почвах по склонам понижений.

Первые представлены эфемерово-ковыльной ассоциацией, вторые — изенево-серополынно-ковыльной, эфемерово-изенево-ковыльной в сочетании с эфемерово-ковыльно-серополынной и эфемерово-эбелековой ассоциациями.

В сложении растительного покрова формации участвуют, кроме ковылей (Stipa Richteriana, S. capillata), изень (Kochia prostrata), серая полынь (Artemisia terrae albae), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus), мятлик (Poa bulbosa), осочка (Carex pachystylis) и другие.

Проективное покрытие — 70—90%. Валовой урожай колеблется от 8,3 до 12,5 ц/га.

Всего на Кербулаке выделено 8 формаций, представленных 28 ассоциациями.

Сенокосный и пастбищный Фрунзенские участки

Как указывалось выше, климат района, где расположены Фрунзенские участки, характеризуется высокой летней температурой, частыми сухими ветрами и малым количеством осадков. Почвы сероземно-луговые, несколько минерализованные. На водоразделах — это сероземы с признаками гидроморфности, поливные вторично солончаковые и лугово-сероземные поливные почвы, сформировавшиеся на современном аллювии.

Все эти почвенные разности образовались в условиях близкого залегания грунтовых вод. По механическому составу это преимущественно легкие суглинки.

Разная глубина залегания уровня грунтовых вод, различные эдафические условия создают далеко не одинаковые экологические условия, в которых формируется растительный покров. Этим можно объяснить его неоднородность и пестроту. Так, в условиях избыточного увлажнения, по берегам рек и арыков, при близких грунтовых водах развита влаголюбивая гидрофитная растительность: заросли тростника (Phragmites communis), ситника (Juncus lampocarpus) и осоки (Carex songorica). При более умеренном увлажнении, в поймах, по западинам рельефа, мощные заросли образует солодка (Glycyrrhiza uralensis). В поймах, затопляемых в половодье, развивается мезофитная растительность: сообщества вейника (Calamagrostis epigeios), пырея (Agropyrum repens) и лисохвоста (Alopecurus pratensis). С углублением горизонта грунтовых вод вейники сменяются чиевниками, чиевники — чингильниками, а последние — полынниками с участием эфемеров и эфемероидов.

Следует отметить, что сообщества полыни (Artemisia terrae albae, A. Schrenkiana) занимают значительные площади. По понижениям рельефа в полынники вкраплены заросли софоры (Sophora alopecuroides), а в местах со значительной минерализацией почв — сообщества петросимонии (Petrosimonia sibirica), камфоросмы (Camphorosma Lessingii) со значительным участием пандерии (Panderia turkestanica).

На территории Фрунзенских участков нами выделено три типа растительности: пустынный, луговой и кустарниковый. Первый тип образуют группа формаций полыни — формация серой полыни (Artemisia terrae albae), белой полыни (Artemisia Schrenkiana), и группа солянковых формаций — терескена (Eurotia Ewersmanniana),

камфоросмы (Camphorosma Lessingii), петросимонии (Petrosimonia sibirica); второй — формации чия (Lasiagrostis splendens), тейника (Calamagrostis epigeios), пырея (Agropyrum repens), солодки (Glycyrrhiza uralensis), софоры (Sophora alopecuroides), тростника (Phragmites communis) и, наконец, третий тип, кустарниковый, представлен формацией чингила (Halimodendron halodendron).

Группа солянковых формаций

Формация терескена (Eurotia Ewersmanniana) на Фрунзенских участках занимает сравнительно небольшую площадь — 7,5 га — и характеризуется двумя ассоциациями: мятликово-терескеновой и разнотравно-серополынно-терескеновой.

В сложении формации участвуют, кроме терескена, серая полынь (Artemisia terrae albae), солодка (Glycyrrhiza uralensis), осот (Cirsium setosum), чий (Lasiagrostis splendens), костер (Bromus tectorum), мятлик (Poa bulbosa) и другие.

Проективное покрытие — 90—95%. Валовой урожай — от 4,3 до 23 ц/га.

Формация камфоросмы (Camphorosma Lessingii) небольшими пятнами развита по понижениям рельефа на засоленных мелкоземистых почвах; площадь — 10 га. Камфоросма — полукустарничек, 25—80 см высоты с короткими деревянистыми веточками, образующими на почве дерновину с пучками листьев. От основания дерновины отходят приподнимающиеся однолетние побеги. Камфоросма — хороший корм для животных. Поедаемость ее меняется по сезонам. Так, ранней весной камфоросма удовлетворительно стравливается крупным рогатым скотом и овцами. В мае ее поедаемость снижается, в июне начинает возрастать, в августе и в сентябре ее хорошо поедают овцы (стравливание достигает 55—60%); крупный рогатый скот камфоросму поедает менее охотно. В октябре и ноябре камфоросма стравливается всеми видами животных, лучше всего овцами, затем лошадьми, верблюдами и крупным рогатым скотом.

Формация камфоросмы представлена петросимониево-камфоросмовой ассоциацией. В ее сложении, кроме камфоросмы, участвуют петросимония (Petrosimonia sibirica), серая полынь (Artemisia terrae albae), пандерия (Panderia turkestanica), пажитник (Trigonella orthoceras), осочка (Carex pachystylis), мятлик (Poa bulbosa), бурачок (Alyssum desertorum), лебеда (Atriplex tatarica) и другие растения.

Проективное покрытие — от 55 до 95%. Валовой урожай — 7,4 ц/га.

Формация петросимонии (Petrosimonia sibirica) распространена в понижениях рельефа на лугово-солончаковых почвах. Это довольно сочное травянистое однолетнее растение, от 10 до 15 см высоты, является прекрасным осенним кормом для верблюдов.

Формация петросимонии представлена петросимониевой, чиево-солодково-петросимониевой, камфоросмово-петросимониевой, серополынно-петросимониевой ассоциациями.

Вместе с петросимониевой в сложении формации участвуют: камфоросма (Camphorosma Lessingii), пандерия (Panderia turkestanica), софора (Sophora alopecuroides), солодка (Glycyrrhisa uralensis), серая полынь (Artemisia terrae albae), бурачок (Alyssum desertorum), крестовник (Senecio coronopifolia), пажитник (Trigonella orthoceras), мортук (Eremopyrum orientale) и другие.

Проективное покрытие — 55—80%. Валовой урожай — от 8,5 до 20,2 ц/га.

Группа полынных формаций

Формация серой полыни (Artemisia terrae albae) на Фрунзенских участках слагается эфемерово-серополынной, эфемерово-чингилово-серополынной и изенево-тростниково-серополынной ассоциациями.

В составе растительного покрова отмечены: серая полынь (Artemisia terrae albae), тростник (Phragmites communis), изень (Kochia prostrata), петросимония (Petrosimonia sibirica), чий (Lasiagrostis splendens), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus), солодка (Glycyrrhiza uralensis), софора (Sophora alopecuroides), мятлик (Poa bulbosa), костер (Bromus tectorum) и другие.

Проективное покрытие — 60—70%. Валовой урожай — от 6,9 до 35 ц/га.

Формация белой полыни (Artemisia Schrenkiana) занимает 250 га и представлена разнотравно-белополынной, эфемерово-чиево-белополынной ассоциациями.

В составе формации встречаются следующие виды растений: белая полынь (Artemisia Schrenkiana), чий (Lasiagrostis splendens), солодка (Glycyrrhiza uralensis), софора (Sophora alopecuroides), изень (Kochia prostrata), мятлик (Poa bulbosa), пажитник (Trigonella orthoceras) и другие растения.

Проективное покрытие — от 65 до 90%. Валовой урожай — от 3,5 до 13,2 ц/га.

Группа луговых формаций

Формация вейника (Calamagrostis epigeios) занимает площадь 212 га; размещается на супесчаных илистых, несколько засоленных почвах.

Вейник — многолетнее корневищное растение от 80 до 150 см высоты, довольно устойчивое при выпасе и сенокошении. Цикл развития его с апреля по август. При сенокошении дает грубое жесткое неохотно поедаемое сено.

Вместе с вейником в травостое участвуют: тростник (Phragmites communis), цикорий (Cichorium Intybus), люцерна (Medicago falcata), герань (Geranium pratense), солодка (Glycyrrhiza uralensis) и другие.

Проективное покрытие достигает 100%, из них 70% падает на вейник. Валовой урожай — 70 ц/га.

Формация пырея (Agropyrum repens) приурочена к хорошо увлажненным местообитаниям. Это преимущественно сенокосные угодья; площадь — 71 га.

Формация пырея представлена разнотравно-вейниково-пырейной, разнотравно-солодково-пырейной и разнотравно-пырейной ассоциациями. Кроме пырея, в травостое встречаются следующие растения: вейник (Calamagrostis epigeios), солодка (Clycyrrhiza uralensis), герань (Geranium pratense), софора (Sophora alopecuroides), щавель (Rumex crispus) и другие.

Проективное покрытие — до 100%. Валовой урожай — от 25 до 35 ц/га.

Формация солодки (Glycyrrhiza uralensis) занимает площадь 7 га и представлена разнотравно-солодковой и разнотравно-пырейно-вейниково-солодковой ассоциациями. Солодка на Фрунзенских участках растет целыми зарослями в поймах рек, по западинам рельефа, в логах. Наиболее обычными спутниками ее являются: жрек (Aeluropus litoralis), пырей (Agropyrum repens), вейник (Calamagrostis epigeios), софора (Sophora alopecuroides), петросимония (Petrosimonia sibirica), чингил (Halimodendron halodendron) и другие растения.

Поедаемость солодки невысокая: верблюды и овцы стравливают ее удовлетворительно; крупный рогатый скот и лошади — значительно меньше. Плохую поедаемость солодки объясняют наличием в ней дубильных веществ, а также влиянием «медвяной росы», покрывающей ее листья и стебли. В сене ранних сроков заготовки солодка поедается лучше по сравнению с последующими.

Проективное покрытие — около 100%. Валовой урожай — до 114 ц/га.

Формация софоры (Sophora alopecuroides) размещается на супесчаных солончаковатых почвах по западинам рельефа. Софора — многолетнее растение, 50—70 см высоты. В травостое вместе с софорой обычно встречаются: солодка (Glycyrrhiza uralensis), осот (Sonchus arvensis), липучка (Lappula microcarpa), мятлик (Poa bulbosa), костер (Bromus tectorum) и другие.

Проективное покрытие — до 85%.

В кормовом отношении софора не представляет никакой ценности. Кроме того, в фазу цветения она содержит ядовитые алкалоиды.

Софора распространена не только в естественных растительных сообществах, но и в колхозных посевах, где она является злостным сорняком. Меры борьбы с ней: прополка до цветения и плодоношения с удалением корневой системы.

Формация тростника (Phragmites communis) приурочена к прибрежным илистым почвам. Характерной особенностью тростникового сообщества является то, что оно представляет собой почти чистую заросль и только на суше к тростнику примешивается вейник (Calamagrostis epigeios), осока (Carex songorica) и другие растения.

Формация тростника представлена тростниковой и серополынно-тростниковой ассоциациями. Последняя расположена в условиях близких грунтовых вод и по арыкам.

Проективное покрытие — 95—100%.

Тростник — неплохое кормовое растение. В молодом состоянии пригоден на корм лошадям, а также крупному рогатому скоту; овцы, козы и верблюды поедают его хуже. Сравнительно хорошая поедаемость объясняется содержанием довольно большого количества сахаров. Однако уже до выбрасывания метелки тростник грубеет и поедаемость снижается.

Формация чингила (Halimodendron halodendron) занимает площадь 318 га. Чингил — колючий кустарник, до 2 м высоты. Животными он почти не поедается, лишь поздней осенью и зимой верблюды, овцы и козы стравливают листочки и плоды. Кроме того, заросли его препятствуют использованию животными (особенно крупным рогатым скотом), произрастающих вместе с ним травянистых кормовых растений. Поэтому целесообразно произвести уничтожение зарослей чингила, чтобы освободить площадь для более ценных кормовых растений.

Формация чингила представлена эфемерово-серополынно-чингиловой, эфемерово-серополынно-терескеново-чингиловой, серополынно-чиево-чингиловой и эфемерово-белополынно-чингиловой ассоциациями.

Вместе с чингилом в сложении сообществ участвуют: серая полынь (Artemisia terrae albae), белая полынь (Artemisia Schrenkiana), чий (Lasiagrostis splendens), лук (Allium caesium), липучка (Lappula microcarpa), эбелек (Ceratocarpus turkestanicus), мятлик (Poa bulbosa), солодка (Glycyrrhiza uralensis), софора (Sophora alopecuroides), костер (Bromus tectorum) и другие растения.

Проективное покрытие — 70—85%. Валовой урожай колеблется от 3,5 до 3,8 ц/га.

Всего на территории Фрунзенских участков выделено 12 формаций, представленных 32 ассоциациями.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ УСАДЬБА КОЛХОЗА

Благоприятные условия атмосферного увлажнения в течение довольно длинного (7 месяцев) и теплого вегетационного периода, сравнительно хорошее качество почв, местами удобный для пахоты рельеф Центральной усадьбы обусловили все необходимое для успешного освоения земель под сельскохозяйственные культуры. Большое практическое значение здесь приобрело богарное земледелие. Основными культурами являются пшеница, рожь, овес, кукуруза, картофель, свекла, арбузы, дыни, тыквы. Часть площади используется под посев люцерны и культур, выращиваемых на поливе: лука, чеснока, капусты и других. Значительное место отводится яблоневым садам и ягодникам.

Умеренный климат, теплое, богатое дождями лето создают благоприятные условия и для развития естественной растительности.

Растительный покров Центральной усадьбы колхоза представлен тремя типами растительности: луговым, кустарниковым и степным. Луговой тип растительности образуют формации пырея (Agropyrum repens), ежи (Dactylis glomerata), костра (Bromus inermis) и мелколепестника (Erigeron acer). Кустарниковый тип представлен формацией розы (Rosa spinosissima) и пустынный — формацией полыни (Artemisia sublessingiana).

Луговой тип

Формация пырея обыкновенного (Agropyrum repens) приурочена к темно-каштановым почвам северных склонов низкогорий, занимая площадь 7,5 га.

В сложении формации, кроме пырея, участвуют: подмаренник (Galium verum), липучка (Lappula microcarpa), щавель (Rumex crispus), хатьма (Lavatera thuringiaca), солодка (Glycyrrhiza uralensis), морковь (Daucus carota), полыни (Artemisia Absinthium, A. Sieversiana, A. scoparia), полевица (Agrostis alba) и другие растения.

Проективное покрытие — около 100%. Валовой урожай—35 ц/га.

Пырей обыкновенный — ценное кормовое растение, хотя может быть злостным сорняком.

Формация ежи (Dactylis glomerata) обычна в понижениях рельефа, увлажненных местообитаниях на темно-каштановых суглинистых почвах; площадь — 22 га.

Формация представлена разнотравно-ежевой и ежевой ассоциациями. Растительный покров слагает: ежа (Dactylis glomerata), щавель (Rumex crispus), хатьма (Lavatera thuringiaca), бузульник (Ligularia persica), цикорий (Cichorium Intybus), зверобой (Hypericum perforatum), солодка (Glycyrrhiza uralensis), щетинник (Setaria viridis), душица (Origanum vulgare), полыни (Artemisia Absinthium, A. vulgare), перловник (Melica altissima) и другие.

Проективное покрытие — 100%. Валовой урожай — 60 ц/га.

Ежа сборная — прекрасное кормовое растение, дающее в культуре хорошие урожаи сена.

Формация костра безостого (Bromus inermis) встречается на каштановых суглинисто-щебневатых почвах по склонам логов; площадь — 6,5 га.

Растительный покров формации слагают: костер (Bromus inermis), житняк (Agropyrum pectiniforme), цикорий (Cichorium Intybus), хатьма (Lavatera thuringiaca), эремурус (Eremurus Olgae), солодка (Glycyrrhiza uralensis) и другие.

Проективное покрытие — 95%. Валовой урожай — 15,3 ц/га.

Костер безостый — прекрасное кормовое растение. Введение его в культуру в предгорной зоне может дать хорошие результаты.

Формация тимьяна (Thymus Marschallianus) приурочена к черноземным горно-степным почвам. Больших площадей она не занимает.

На Центральной усадьбе наряду с вышеуказанными формациями

в местах интенсивного выпаса значительное распространение получили сообщества вторичного происхождения с преобладанием в растительном покрове мелколепестника (Erigeron acer) и других сорных растений. Площадь — 291 га.

Проективное покрытие — 90—100%. Валовой урожай — от 33 до 36 ц/га.

Пустынный тип

Формация полыни (Artemisia sublessingiana) распространена на горно-луговых черноземных и каштановых почвах; площадь — 123 га.

Формация представлена солодково-полынной, тимьяново-пижмово-полынной, разнотравно-полынной, разнотравно-пижмово-полынной ассоциациями.

Среди доминирующей Artemisia sublessingiana встречаются: полыни (Artemisia Sieversiana, A. Absinthium, A. scoparia), солодка (Glycyrrhiza uralensis), щавель (Rumex crispus), онопордон (Onopordon acanthium), цикорий (Cichorium Intybus), коровяк (Verbascum songoricum), тысячелистник (Achilea millefolium), мелколепестник (Erigeron acer), пырей (Agropyrum repens), душица (Origanum vulgare), тимьян (Thymus Marschallianus), герань (Geranium pratense) и другие растения.

Проективное покрытие — от 55 до 100%. Валовой урожай — от 17,5 до 35 ц/га.

Кустарниковый тип

Формация шиповника (Rosa spinosissima) размещается на каштановых, местами несколько защебненных почвах и занимает площадь до 467 га. Растительный покров слагают: шиповник (Rosa spinosissima), полыни (Artemisia Sieversiana, A. sublessingiana), душица (Origanum vulgare), костер (Bromus inermis), пырей (Agropyrum repens), зверобой (Hypericum perforatum), подмаренник (Galium verum) и другие.

Проективное покрытие — от 60 до 100%. Валовой урожай — от 10 до 14 ц/га.

Всего на Центральной усадьбе выделено 6 формаций и 19 ассоциаций.

ОТГОННЫЙ УЧАСТОК ТАУ-ЧИЛИК

Растительный покров отгонного участка Тау-Чилик слагают четыре типа растительности: пустынный, луговой, древесный и кустарниковый.

Для пустынного типа характерна формация тяньшанской полыни (Artemisia tianschanica), занимающая сравнительно небольшую площадь участка на высоте 1800 м. Значительную площадь территории отгона занимает древесная растительность — ель (Picea Schrenkiana) и арча (Juniperus turkestanica). В кустарниковом ти-

не одна формация таволги (Spiraea hypericifolia). И, наконец, луговой тип растительности, занимающий наибольшую часть площади, представлен субальпийскими и альпийскими лугами. Они сложены формациями: фломиса (Phlomis oreophila), манжетки (Alchimilla sibirica), герани (Geranium collinum), ириса (Iris ruthenica), лука (Allium monadelphum), овсяницы (Festuca Kryloviana), осоки (Carex melanantha), кобрезии (Cobresia copilliformis) и другими.

Луговой тип

Формация фломиса (Phlomis oreophila) приурочена к горным черноземным почвам северных или близких к ним пологих склонов. Формация занимает площадь 120 га и представлена разнотравно-фломисовой, гераниево-фломисовой и душицево-фломисовой ассоциациями.

Фломис горный является сравнительно хорошим пастбищным растением со значительным запасом питательных веществ. В составе формации фломиса отмечены: гречиха (Polygonum nitens), незабудка (Myosotis suaveolens), герань (Geranium collinum), бузульник (Ligularia heterophila), манжетка (Alchimilla sibirica), лук (Allium monadelphum), овсяница (Festuca Kryloviana) и другие.

Проективное покрытие — 85—100%. Валовой урожай — от 20 до 34 ц/га.

Формация манжетки (Alchimilla sibirica) развита на мелкоземистых почвах, чаще всего северных склонов, в местах интенсивного стравливания лугов; площадь — 15 га.

Формация представлена разнотравно-манжетковой и луково-манжетковой ассоциациями.

В растительном покрове, кроме манжетки (Alchimilla sibirica), встречаются с обилием Cop, Sp герань (Geranium collinum), лук (Allium monadelphum), гречиха (Polygonum nitens), мелколепестник (Erigeron aurantiacus), фломис (Phlomis oreophila), купальница (Trollius dschungaricus), бузульник (Ligularia persica), незабудка (Myosotis suaveolens) и другие растения.

Проективное покрытие — 90—100%. Валовой урожай колеблется от 6,9 до 7,3 ц/га.

Формация герани (Geranium collinum) занимает умеренно-увлажненные местообитания на северных склонах с мелкоземистыми горно-луговыми почвами на площади до 40 га.

Формация представлена разнотравно-гераниевой ассоциацией. Флористический состав ее разнообразен. Кроме герани (Geranium collinum), довольно часто встречаются гречиха (Polygonum nitens, P. viviparum), колокольчик (Campanula glomerata), лук (Allium monadelphum), купальница (Trollius dschungaricus) и другие.

Проективное покрытие — 100%. Валовой урожай — от 6,9 до 8,8 ц/га.

Формация ириса (Iris ruthenica) расположена на черноземовидных горно-луговых почвах по склонам северных экспозиций.

Она сформировалась в результате усиленного выпаса скота; площадь — 30 га.

Из наиболее типичных растений формации отмечены: тимьян (Thymus Marschallianus), тысячелистник (Achilea asiatica), герань (Geranium collinum), истод (Polygola hibrida), пижма (Tanacetum fastigiatum), гвоздика (Dianthus Hoeltzeri), овсец (Avenastrum asiaticum) и другие.

Проективное покрытие — 90—100%. Валовой урожай — 4,75 ц/га.

Формация лука (Allium monadelphum) расположена на мелкоземистых черноземовидных горно-луговых почвах пологих склонов северной экспозиции, в местах, подвергшихся усиленному выпасу скота; площадь — 60 га.

В сложении формации участвуют две ассоциации: разнотравно-луковая и манжетково-луковая.

Эдификатор формации (Allium monadelphum) представляет собой дернистое высокое растение. Кроме лука, в состав формации входят: гречиха (Polygonum nitens), лисохвост (Alopecurus songoricus), овсец (Festuca tianschanica), купальница (Trollius dschungaricus), фломис (Phlomis oreophila), бузульник (Ligularia persica), герань (Geranium collinum, G. albiflorum), манжетка (Alichimilla sibirica) и другие.

Проективное покрытие — 95—100%. Валовой урожай—13,7 ц/га.

Формация овсяницы (Festuca Kryloviana) приурочена к каменистым местообитаниям крутых склонов северной и близких к ней экспозиций; площадь — 50 га.

В растительном покрове характерны фломис (Phlomis oreophila), герань (Geranium collinum), гречиха (Polygonum nitens), мак (Papaver croceum), лук (Allium monadelphum), незабудка (Myosotis suaveolens), бузульник (Ligularia heterophila), первоцвет (Primula algida), ясколка (Cerastium cerastoides) и другие.

Проективное покрытие — 70—90%. Валовой урожай — 2,7 — 3,2 ц/га.

Формация кобрезии (Cobresia capilliformis) приурочена к темноцветным горно-луговым почвам и занимает площадь 410 га. В ее составе наблюдаются две ассоциации: луково-кобрезиевая и разнотравно-кобрезиевая. Вместе с кобрезией наиболее часто встречаются следующие растения: лук (Allium monadelphum), гречиха (Polygonum nitens), первоцвет (Primula algida), мелколепестник (Erigeron aurantiacus), фиалка (Viola altaica), мак (Papaver croceum), овсец (Avenastrum asiaticum), василистник (Thalictrum alpinum), птилагростис (Ptilagrostis mongolica) и другие.

Проективное покрытие колеблется в пределах 60—95%.

Кобрезия является прекрасным пастбищным кормом, она хорошо поедается лошадьми и овцами.

Наряду с вышеуказанными формациями в Тау-Чилике сравнительно небольшие площади занимают формации мелколепестника (Erigeron aurantiacus), первоцвета (Primula algida) и осоки (Carex melanantha). В местах избыточного увлажнения, вдоль заболоченных берегов горных ручьев отмечена сазовая растительность, в со-

ставе которой преобладают осока (Carex melanantha), камнеломка (Saxifraga hirculus), ясколка (Cerastium cerastoides). На скальных местообитаниях развиты преимущественно многолетние подушечные, розеточные и дерновинные формы. Здесь встречается очиток (Sedum Ewersii), радиола (Rhadiola coccinea), дриаданте (Dryadanthe tetrandra) и другие растения. Хозяйственное значение их невелико.

Значительную площадь горного участка Тау-Чилик занимает лес (Picea Schrenkiana), верхнюю границу которого образует формация арчи (Iuniperus turkestanica). Хозяйственного значения для колхоза ельники не представляют, так как рубка леса и выпас скота в нем запрещены.

Небольшими участками на высоте 1800—2000 м встречается формация таволги (Spiraea hypericifolia). Листья и молодые побеги таволги охотно поедаются овцами и козами.

Всего на территории отгонного участка Тау-Чилик выделено 14 формаций и 23 ассоциации.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ КОЛХОЗА, СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА КОРМОВ, ЕМКОСТЬ ПАСТБИЩ

Приведенная ниже характеристика производительности кормовых угодий колхоза основывается на пробных укосах, взятых с 270 укосных площадок. В результате была определена величина валовой урожайности, которая послужила для расчетов кормовой урожайности по сезонам года (поправка на сезон и поедаемость) и видам скота.

Поправка на сезон к укосным данным, полученным в летний период, вводилась для осени, зимы и весны. Она бралась с учетом имеющихся сведений об изменении пастбищной массы по сезонам года и на основе собранных нами материалов. Поправки на поедаемость вводились на основе наших наблюдений с учетом данных по поедаемости тем или иным видом скота преобладающих видов растений. Такие расчеты по кормовой урожайности ассоциаций были сделаны для каждого контура геоботанической карты.

Так, на Кербулаке весной насчитывается 98 137 ц сухой кормовой массы, летом—130 517 ц, осенью—102 708 и зимой—50 849 ц. Эти кормозапасы представляют суммарное количество кормов с площади 17 395 га, из которых 6476 га можно использовать как сенокосное угодье. Кормовая урожайность его весной — 34 921 ц, летом — 55 141, осенью — 82 338 и зимой — 19 841 ц. Остальная часть территории отгона — 10 447 га — используется как пастбище. Кормовые запасы здесь составляют весной — 63 215 ц, летом — 75 376, осенью — 20 370, зимой — 31 107 ц, что при коэффициенте хозяйственного использования 60% определяет используемую кормовую массу по сезонам: весной — 37 929 ц, летом — 45 205, осенью — 20 370 и зимой — 18 604 ц.

Несколько иная картина изменения кормозапасов по сезонам года наблюдается и на других пастбищах колхоза.

Так, например, пастбища Фрунзенских участков содержат весной — 4938 ц сухой кормовой массы, летом — 6880, осенью — 10 149, зимой — 5257 ц. При коэффициенте хозяйственного использования 70% это составляет: весной — 2764 ц, летом — 4643, осенью — 6408, зимой — 3272 ц.

Сенокосная площадь Фрунзенских участков равна 784 га. Ее кормозапасы летом на первом участке (77 га) определяются в 1562 ц, а на втором (707 га) — 18 561 ц. Кормозапасы Центральной усадьбы колхоза весной составляют 32 958 ц, летом — 45 075, осенью — 32 958 ц; зимой выпас здесь не проводится. При коэффициенте хозяйственного использования 80% эти кормозапасы равны: весной — 26 368 ц, летом — 36 860, осенью—26 366 ц. Отгонный участок Тау-Чилик является летним пастбищем, кормозапасы его — 7545 ц. При коэффициенте хозяйственного использования 80% это составляет 4549 ц кормовой массы.

Потребность скота в зеленом пастбищном корме по сезонам года (с 1958 по 1960 г.)*

Годы	Наименование животных	Количество кормов по сезонам года в ц			
		весна	лето	осень	зима
1958	Овцы и козы	23400	39079	22500	47250
	Лошади	9599	12206	6975	9950
	Крупный рогатый скот	8100	16954	3915	
	Верблюды	810	810	810	810
	Итого	41909	69049	34200	58010
1959	Овцы и козы	30200	53099	2700	56700
	Лошади	8910	13151	7515	9900
	Крупный рогатый скот	7830	16713	3870	
	Верблюды	784	784	784	784
	Итого	47724	83745	39169	77384
1960	Овцы и козы	32400	56513	28500	59850
	Лошади	8910	13151	7515	10500
	Крупный рогатый скот	7710	16997	3715	
	Верблюды	900	900	900	900
	Итого	44950	87561	50650	71250

* При расчете потребности скота в зеленом пастбищном корме по сезонам года учитывались: общая численность скота по годам и сезонам года, возрастные группы, продолжительность сезонов выпаса, суточная потребность скота в кормах.

Исходя из хозяйственно-используемых кормозапасов по сезонам года и потребности овец в сухом пастбищном корме была рассчитана емкость отдельных пастбищ.

На пастбищной территории Кербулак весной можно содержать 42 143 голов овец, летом — 25 124, осенью — 9053 и зимой — 6898; на Фрунзенских участках весной — 3071, летом — 2802, осенью — 2835 и зимой — 1212; на Центральной усадьбе весной — 29 295, летом — 22 925 и осенью — 11 718. Емкость пастбищ Тау-Чилика в выпасной период (60 дней) равна 5027 головам овец.

Для составления кормового баланса на пастбищный период, кроме определения кормозапасов по отдельным пастбищным участкам, необходимо знать и потребности скота в кормах по сезонам года (см. таблицу выше).

Из данных таблицы видно, что наибольшая потребность скота в кормах наблюдается в летний период. Объясняется это прежде всего увеличением поголовья всех видов скота за счет приплода, периодом лактации маток и все возрастающими потребностями в кормах растущего молодняка колхозного стада.

Несмотря на значительные потребности в кормах, летом пастбища колхоза вполне обеспечивают скот кормами при правильной организации зеленого конвейера не только в настоящее время, но и в перспективе на 4—5 лет. Хуже дело обстоит с осенними кормами. По мере увеличения поголовья скота по перспективному плану развития животноводства пастбища колхоза не в состоянии будут обеспечить скот кормами уже в 1960 г. Потребность в кормах к этому времени в осенний период возрастет до 50 650 ц, в то время как пастбища могут дать только 45 000 ц. Такое несоответствие между потреблением и наличным количеством кормов, выражающееся разницей 5650 ц, не может не сказаться как на продуктивности животных, так и на состоянии пастбищ. Перегрузка их приведет к дальнейшему перетравливанию, т. е. к дальнейшей деградации.

Весной скот полностью обеспечен кормами. Наиболее ранними весенними пастбищами являются Кербулак и Фрунзенские участки. Обильное развитие эфемеров обеспечивает размещающийся здесь скот достаточным количеством питательного зеленого корма. Несколько позже выпас скота начинается в урочищах Центральной усадьбы.

Острый недостаток кормов, особенно грубых (сено, солома), ощущается в зимний период, период стойлового и полустойлового содержания скота. В колхозе уже несколько лет подряд систематически не хватает сена на зиму. Так, на зиму 1955—1956 гг. заготовлено сена всего 70% от планового задания. Из них 32 403 ц с естественных и 13 768 ц с искусственных (сеяных) сенокосов. Количество соломы, заготовленное на корм скоту, составило 2027 ц.

Подобный ежегодный недобор сена объясняется прежде всего низкой урожайностью сенокосных угодий, особенно естественных, отсутствием ухода за ними, нерациональным использованием.

Таким образом, из анализа кормового баланса следует, что наиболее низкая обеспеченность пастбищными кормами наблюдается в

летне-осенне-зимний период. Зимой, не говоря уже о недостатке подножного корма, далеко не благополучно обстоит дело с обеспечением скота кормами на стойловый период. Без проведения необходимых мероприятий по повышению продуктивности пастбищ и сенокосов недостаток в кормах будет еще более усугубляться, подчеркивая несоответствие между их производством и потреблением. Поэтому возникает необходимость серьезного изменения в эксплуатации кормовых угодий, реконструкции их с учетом последних достижений науки и практики сельского хозяйства.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОРМОВЫХ УГОДИЙ КОЛХОЗА

Для улучшения и рационального использования естественных кормовых угодий колхоза могут быть рекомендованы следующие способы.

Отгонный участок Кербулак по характеру использования травостоя можно разделить на две части: северная часть (4250 га) по производительности, биологическим особенностям травостоя и условиям рельефа более пригодна как сенокосное угодье; остальную часть территории (13 170 га), простирающуюся до р. Или, целесообразнее использовать как пастбище.

Для сенокосной площади предлагается такая схема сенокосооборота:

Годы	Участки			
	I	II	III	IУ
Первый	Сенокошение, подсев трав	Зимний выпас	Сенокошение	Позднее сенокошение
Второй	Позднее сенокошение	Сенокошение, подсев трав	Зимний выпас	Сенокошение
Третий	Сенокошение	Позднее сенокошение	Сенокошение, подсев трав	Зимний выпас
Четвертый	Зимний выпас	Сенокошение	Позднее сенокошение	Сенокошение, подсев трав

Указанная схема сенокосно-пастбищного использования территории преследует цель прежде всего сенокосного использования для заготовки страховых фондов сена и обеспечения скота кормом на период пастбищной бескормицы.

За период ротации (4 года) на сенокосном участке проводится подсев трав: озимой ржи, еркека и прутняка. Подсев трав после сенокошения дает кормовую массу текущего года и обеспечивает хороший травостой с обсеменением площади для последующих трех лет. Выпас зимой на этом участке не производится и во второй год. В следующий, третий год растительность выкашивается в период наилучшей ценности кормовой массы растений, а в последний год ротации участок используется под выпас скота.

Сенокосно-пастбищный режим оказывает положительное влияние на растительный покров. Во время выпаса поздней осенью и зимой происходит уничтожение старника. Далее, выпас, чередуемый с сенокошением, у злаков вызывает увеличение кущения и благоприятно действует на другие растения.

В результате в течение четырех лет травостой участков пополнится ценными кормовыми растениями, получит отдых в виде скашивания после обсеменения, отсутствия выпаса зимой и обеспечит сенокосно-пастбищное использование в последующие два года ротации.

Для пастбищной территории отгонного участка Кербулак ниже приводится схема пастбищеоборота.

Вся пастбищная территория разбивается на шесть участков (рис. 2). Учитывая перетравленность травостоя, на одном из них

Рис. 2. Схема размещения участков пастбище-и сенокосооборотов на отгонном участке Кербулак.

Годы	Участки				
	I и VI	II	III	IV	V
Первый	Выпас весной и осенью, подсев трав поздней осенью	Выпас весной и осенью	Выпас весной и осенью	Выпас весной и зимой	Отдых весной и летом, выпас осенью и зимой
Второй	Отдых весной и летом, выпас осенью	Выпас весной и осенью, подсев трав поздней осенью	Выпас весной и осенью	Выпас весной и зимой	Выпас ранней весной и зимой
Третий	Выпас весной и осенью	Отдых весной и летом, выпас осенью	Выпас весной и осенью, подсев трав поздней осенью	Выпас весной и осенью	Выпас ранней весной и зимой
Четвертый	Выпас весной и осенью	Выпас весной и осенью	Отдых весной и летом, выпас осенью	Выпас весной и осенью, подсев трав поздней осенью	Выпас ранней весной и зимой
Пятый	Выпас весной и осенью	Выпас весной и осенью	Выпас весной и осенью	Отдых весной и летом, выпас осенью	Выпас весной и осенью, подсев трав поздней осенью

ежегодно проводится подсев трав поздней осенью после некоторого выпаса. Весной и летом выпас на подсеянном участке не производится — пастбище отдыхает и лишь стравливается осенью и последующей весной.

Таким образом, за период ротации на каждом участке будет произведен подсев трав (еркека, прутняка и озимой ржи) и обеспечен отдых пастбища.

Подобная система мероприятий по улучшению и рациональному использованию кормовых угодий позволит несколько изменить время и продолжительность использования растительности. Это также благоприятно отражается и на состоянии растительности, восстановлении и повышении кормовой производительности, а следовательно, и на скотоемкости пастбищ.

В целях более рационального использования пастбищной территории мы предлагаем разделить ее на 13 загонов, параллельных друг другу. Величина загонов, как известно, определяется кормовой производительностью отдельных типов пастбищ и потребностью скота в кормах.

Целесообразность такой загонной системы объясняется целым рядом причин. Прежде всего удобством для перемещения и выпаса отар овец и коз, табуна лошадей и верблюдов. Целесообразно это и в отношении водопоев, так как на территории отгона воды совершенно нет. Поэтому скот, вернувшийся в октябре с летних пастбищ — джайляу, когда потребность в воде, вследствие высоких температур воздуха еще значительна, обычно размещается в прибрежной полосе р. Или. С наступлением все более пониженных температур он перемещается по загонам согласно календарному плану выпаса в глубь отгона. Затраты на привоз воды машинами при таком порядке выпаса значительно сокращаются. В случаях снегопадов и морозов скот при проведении выпаса всегда будет в глубине отгона, неподалеку от кошар и страховых фондов сена.

Очень важным является и то, что загоны, расположенные таким образом, имеют более или менее равноценный по кормовым достоинствам и производительности травостой. Для каждого из них характерны терескеновые, сероцолынные, эбелековые пастбища.

Весной выпас по загонам происходит в обратном направлении, что тоже имеет свой смысл, так как скот теперь по мере наступления жарких дней и повышения потребности в воде движется в сторону р. Или, на пастбища, более обильные эфемерами.

Фрунзенские участки. Из составленного кормового баланса на пастбищный период для Фрунзенских участков следует, что нагрузка их велика, особенно осенью, и может привести к дальнейшему перетравливанию.

Выпасная площадь здесь покрыта кустарниками чингила, лоха, тамарикса, что снижает ее производительность и удобство использования.

Кроме кустарников, отрицательной стороной участков является значительная засоренность софорой и солодкой — малосъедобными растениями. Весьма малопроизводительная растительность встречается в закочкаренных и в значительной степени засоленных местах.

Для улучшения состояния пастбищ необходимо прежде всего проводить выкорчевку кустарников, в результате чего освобождается значительная площадь под посевы ценных кормовых культур: люцерны, кукурузы, озимой ржи, суданки, прекрасно возделывающихся при поливе. Для уничтожения очагов засорения (софоры и солодки) сенокосов и пастбищ и освобождения новых площадей под кормовые культуры следует запахать все площади, занятые под ними. Затем нужно выровнять закочкаренные площади с последующим подсевом кормовых трав: прутняка, серой полыни, еркека.

Сенокосные площади Фрунзенских участков, имеющие те же недостатки, что и пастбищные, также требуют работ по выкорчевке кустарников, которые не только занимают территорию, что снижает ее производительность, но и являются серьезным препятствием при машинной уборке трав.

Учитывая, что Кербулак и Фрунзенские участки находятся в условиях засушливого климата, исключительное значение здесь имеет

обводнение. На Кербулаке необходимо выстроить не менее двух колодцев для снабжения водой выпасающегося скота, а затем и обводнения кормовых угодий. На территории Фрунзенских участков этот вопрос решает система оросительных каналов, отводящих воду с р. Иссык. Сеть последних следует более упорядочить.

На территории Кербулак и Фрунзенских участках целесообразно производить снегозадержание снегопахами и другими средствами. Кроме того, на Кербулаке нужно провести решительную борьбу с засорением метельчатой полынью — ежегодно скашивать ее в период бутонизации. Это даст возможность получить вполне съедобное сено и предотвратить возможность семенного возобновления сорняка.

Отгонный участок Тау-Чилик используется колхозом как летнее пастбище для овец, коз, лошадей, верблюдов и молодняка крупного рогатого скота. Территория пастбища находится на различных высотах (от 1800 до 3184 м) и представлена субальпийским разнотравьем, лесами и фрагментами пустынной растительности в нижней части и низкотравными криофильными лугами — в верхней. Вследствие такого расположения пастбища развитие растительности в отдельных поясах происходит неодинаково. Например, в то время (июнь), когда в долине р. Дженышке (Табан-Карагай), на высоте 1800—2000 м травостой уже цветет, рядом на высоте 3000 м и более местами еще лежит снег. Прикочевавший скот следует начинать выпасать, как это и производится колхозами, в Табан-Карагае, а затем, по мере развития травостоя, перегонять на альпийские луга. Однако выпасной период в альпийском поясе непродолжителен. Раннее похолодание и осадки сокращают период выпаса до 50 дней. Наиболее благоприятное стравливание травостоя в альпийском поясе происходит с середины июля до конца августа. В связи с наступлением неблагоприятных условий для выпаса скот перегоняется в Табан-Карагай, а затем и на осенние выпасы в долину р. Или и урочище Кербулак. Всего на Тау-Чилике скот находится 1,5—2 (3) месяца.

Учитывая кормозапасы долины Табан-Карагай и альпийского пояса (Чибынды) и потребность выпасаемого здесь поголовья скота в кормах, следует ввести два пастбищеоборота. В пастбищеоборот долины Табан-Карагай целесообразно включить четыре участка, при двукратном стравливании трех участков за лето и однократном стравливании четвертого. Первое стравливание продолжается в течение 10 дней. Второе стравливание происходит через 20 дней после первого и продолжается 5—6 дней.

В пастбищеоборот альпийской части участка (Чибынды) входят тоже четыре участка, различающиеся нагрузкой по годам. В первый год три из них необходимо стравливать в течение 20 дней, по 5 дней в каждом загоне, а четвертый — в течение 15 дней, по 3 дня в загоне.

Загоны в Табан-Карагае лучше всего разместить в направлении от р. Дженышке к лесу: это удобно и для обратного маршрута в

Табан-Карагай. Выпас в Чибынды удобнее производить вдоль склонов, идущих по направлению к р. Тау-Чилик.

Центральная усадьба колхоза. Пастбищные площади Центральной усадьбы (урочища Бесагач, Армакай, Дальняя, Верховье Дальняя, Чубарагач, Абдрахманка, Осиновый ключ и др.) используются для выпаса в основном в летний период, когда выпас на Кербулаке и Фрунзенских участках менее благоприятен. Здесь выпасается маточное поголовье крупного рогатого скота, лошадей и откормочное поголовье овец, коз и свиней.

В целях более рационального использования пастбищ Центральной усадьбы предлагается и здесь ввести загонный способ пастьбы в каждом урочище.

Так как Центральная усадьба является базой для молочного животноводства колхоза, то следует особое внимание уделять посевам зернофуражных и сочных кормов, используя под распашку малопродуктивные пастбища. Сеяные пастбища из люцерны, ежи сборной, пырея, тимофеевки значительно повысят кормовые запасы отдельных урочищ Центральной усадьбы.

ЛИТЕРАТУРА

Аболин Р. И. Южная часть Алма-Атинского округа Казахской АССР в естественно-историческом отношении. Труды Института почвоведения и геоботаники САГУ, казахстанская серия, вып. 1, Ташкент, 1929.

Аболин Р. И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-Тенгри. Труды Института почвоведения и геоботаники САГУ, казахстанская серия, вып. 5, Л., 1930.

Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата, 1950.

Быков Б. А. О вертикальной поясности в связи с общим законом зональности. Вестник АН КазССР, 1954, № 8.

Голосков В. П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. Алма-Ата, Изд. АН КазССР, 1949.

Голосков В. П. Растительность высокогорных болот Северного Тянь-Шаня. Труды Института ботаники АН КазССР, т. 1, 1955.

Калецкая М. С., Авсюк Г. А., Матвеев С. Н. Горы Юго-Восточного Казахстана. Текст к «Геоморфологической карте горных областей Юго-Восточного Казахстана». М. 1 : 1 000 000. Алма-Ата, 1945.

Колосков П. И. Агроклиматическое районирование Казахстана. Изд. АН КазССР, 1947.

Лавренко Е. В. Степи СССР. В кн.: «Растительность СССР», т. II, 1938.

Липский В. И. По горным областям русского Туркестана, СПб, 1906.

Матусевич С. П. и Корсак Т. С. Пояснительная записка к почвенной карте Алма-Атинской области КазССР. М. 1 : 1 000 000, Алма-Ата, 1946.

Павлов Н. В. Долины и истоки р. Малой Алматинки. Ботанические экскурсии в окрестностях Алма-Аты. Алма-Ата, Изд. КазФАН СССР, 1940.

Поляков П. П. Растительность долины р. Большой Алматинки. Ботанические экскурсии в окрестностях Алма-Аты. Алма-Ата, Изд. КазФАН СССР, 1940.

Попов М. Г. Высотные пояса Заилийского Алатау. Растительность Казахстана, т. II. Материалы исследований растительности Казахстана. Труды КазФАН СССР, вып. 20, М.—Л., 1941.

Попов М. Г. Ботаническая характеристика верховья Чилика (1934 г.). Растительность Казахстана, т. II. Материалы исследований растительности Казахстана. Труды КазФАН СССР, вып. 20, М.—Л., 1941.

Прасолов Л. И. Части Пржевальского и Пишпекского уездов Семиреченской области. Предварительный отчет по исследованию почв Азиатской Рос-

сии за 1908 г. СПб, Изд. Переселенческого управления, 1908.

Прозоровский А. В. О биологических типах растений пустынь. Ботанический журнал, 1936, № 5.

Прозоровский А. В. Полупустыни и пустыни СССР. Растительность СССР, т. 2, 1940.

Пташицкий М. И. Бассейн р. Или. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1908 г. СПб, Изд. Переселенческого управления, 1909.

Пташицкий М. И. Растительность бассейна среднего течения р. Или. Труды почвенно-ботанической экспедиции Переселенческого управления, ч. II, ботанические исследования 1908 г., вып. 8, 1910.

Пташицкий М. И. Западная часть Верненского уезда Семиреченской области. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1909 г. СПб, Изд. Переселенческого управления, 1910.

Рожевиц Р. Ю. Пржевальский уезд Семиреченской области. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1908 г. СПб, Изд. Переселенческого управления, 1909.

Рубцов Н. И. Геоботанические исследования в бассейне р. Малой Алматинки. Растительность Казахстана, т. II. Материалы исследования растительности Казахстана. Труды КазФАН СССР, вып. 20, М. — Л., 1941.

Рубцов Н. И. Степи Северного Тянь-Шаня. Известия АН КазССР, серия биологическая, вып. 7, 1954.

Рубцов Н. И. Луга Северного Тянь-Шаня. Труды Института ботаники АН КазССР, т. 1, 1955.

Северцов Н. А. Поездка в западную часть Небесного хребта (Тянь-Шань) или Пун-лин древних китайцев от западных пределов Заилийского края до Ташкента. Записки Русского географического об-ва, т. 1, 1867.

Семенов П. П. Поездка из укрепления Верного через горный перевал у Соук-Тюбе и ущелье Буам к западной оконечности озера Иссык-Куль, в 1856 г. Записки Русского географического об-ва, т. 1, 1867.

Шенников А. П. Луговая растительность СССР. Растительность СССР, т. I, 1938.

Шнитников В. Н. Растительность Джетысу. Сборник Джетысу (Семиречье). Ташкент, Узбекс. госиздат, 1925.

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
1959 АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР Том VI

Е. Ф. СТЕПАНОВА

МИНДАЛЬНИКИ ТАРБАГАТАЯ

(формация Amygdalus Ledebouriana)

Среди различных типов растительного покрова заросли кустарников в геоботаническом отношении еще мало изучены. Между тем они не только широко распространены, но многие из них представляют значительный научный и хозяйственный интерес. Большие площади кустарниковые заросли занимают и в Казахстане, особенно в его горных областях, где они встречаются почти во всех поясах вертикального профиля, а иногда, как, например, в Тарбагатае и Южном Алтае, образуют целые пояса кустарниковой растительности.

Наиболее важное практическое значение для Казахстана имеют заросли некоторых витаминозных шиповников (Rosa laxa, R. beggeriana), смородины (Ribes Meyeri), малины (Rubus idaeus), барбарисов (Berberis heteropoda) и других. Заросли ряда кустарников используются для заготовки топлива, изгородей (Halimodendron halodendron, Salix), многие ивы (Salix cinerea, S. rosmarinifolia, S. sibirica, S. argyraceae, S. caspica и другие) используются как корзиночный, дубильный, лекарственный материал.

В хозяйственном отношении интересны некоторые дикие миндали. Это — красивые декоративные кустарники, имеющие большое значение в фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышленности.

В Советском Союзе насчитывается 16 видов миндалей (Флора СССР, X), из них в Средней Азии—9 видов, 5 видов эндемы Кавказа, 1 вид эндем Восточной Сибири и только 1 вид (Amygdalus nana) имеет более широкое распространение от Западной Европы до Алтая, заходит на Кавказ и в Среднюю Азию. В Казахстане встречается 6 видов миндалей.

Наиболее ценным из всех миндалей является сладкий миндаль — Amygdalus communis. Он широко распространен и издавна культи-

вируется, в том числе и на юге Казахстана. Вторым по ценности, видимо, надо считать восточно-казахстанский вид Amygdalus Ledebouriana. Его преимущество перед другими видами миндаля в том, что он образует крупные заросли, заготовка его семян сравнительно не трудоемка, он обильно и ежегодно плодоносит.

Другие виды миндалей (Amygdalus spinosissima, A. Petunnikowii, A. nana, A. bucharica) хотя и содержат в составе семян довольно большое количество жиров и глюкозида амигдалина, но для промышленного использования менее ценны.

Формация миндаля Ледебура (Amygdalus Ledebouriana) в литературе не описана, хотя некоторые авторы указывали на произрастание этого миндаля в Тарбагатае и Южном Алтае в виде зарослей или в качестве компонента среди других кустарников.

Корнилова (1940), изучая лекарственные растения Казахстана, отметила, что миндаль Ледебура образует сплошные заросли в Урджарском районе; автор приводит запасы его косточек в центнерах с га.

Плотников (1941—1946), изучая житняки Балхаш-Алакульской впадины, сделал маршрут на южный склон Тарбагатая в районе пос. Урджар. Описывая вертикальный профиль растительности от Балхаш-Алакульской впадины, через южный склон хребта до его вершин в районе пос. Урджар, автор отмечает миндаль Ледебура во всех кустарниковых зарослях.

На произрастание Amygdalus Ledebouriana на Южном Алтае в высотных границах 800—1500 м над ур. м. указывали ряд авторов, неправильно называя его Amygdalus nana.

Крылов (1914) пишет, что на рр. Иртыше и Бухтарме в зарослях степных кустарников или кустарниковой степи видную роль играет Amigdalus nana.

Семенов (1926) отметил, «...в степном поясе на предгорьях Алтая заросли кустарников из Rosa spinosissima, Amigdalus nana, Daphne altaica, Caragana arborescens и многих других, которые в верхней части степного пояса образуют разрозненные пятна, а затем выше образуют обширные сплошные заросли — кустарниковый пояс, подковообразно охватывающий горы, выше которого Алтай покрыт лесами».

Борисова (1935) отмечает наличие миндаля на предгорьях и нижних частях горных склонов Нарымского хребта в поясе ковыльно-разнотравных степей, в кустарниковых зарослях из Rosa spinosissima, Caragana arboresceus, Lonicera tatarica, Berberis heteropoda, Ribes Meyeri и других.

Матвеева (1940) писала, что миндаль Amygdalus nana на Южном Алтае в поясе разнотравно-ковыльных степей и кустарников образует заросли с Rosa spinosissima, Lonicera tatarica.

В настоящей статье приведены результаты наших наблюдений в Тарбагатае в 1949, 1953 и 1955 гг. Мы надеемся, что эти данные пополнят сведения о важнейших доминантах растительного покрова нашей страны (Лавренко, 1947; Быков, 1954).

Миндальники в Тарбагатае распространены, главным образом,

Рис. 1. Ареал миндаля Ледебура в Тарбагатае (СССР, ориг.).

в центральной части южного склона, к западу от р. Кельды-Мурат, где они имеют ландшафтное значение, встречаются непрерывной полосой длиной до 98 км и шириной до 15 км. Небольшие их участки есть и в восточной части южного склона хребта, к востоку и западу от р. Ак-Чока (рис. 1).

С 500 до 700 м над ур. м. миндальники встречаются в виде отдельных пятен среди растительности пустынно-степного пояса, а с высоты от 700 до 1500 м над ур. м. вместе с формацией Rosa spinosissima образуют сплошные заросли — кустарниковый пояс Тарбагатая, с преобладанием миндальников, розарии же — только по крутым северным склонам. Выше 1500 м в кустарниковом поясе Тарбагатая миндальники отсутствуют.

Распределение миндаля в Тарбагатае связано с особыми климатическими условиями занимаемого им района. Южный склон Тарбагатая отличается более мягким и влажным климатом, что объясняется влиянием высокого барьера Тарбагатая, защищающего южный склон от холодных и сухих северных и северо-восточных ветров, преобладающих в летнее время. Доминирующие же в зимнее время южные, юго-западные и западные ветры задерживают зимние осадки на южном склоне.

Эдификатор формации миндаль Ледебура — кустарник, выше 2 м с прямостоячими ветвями и многочисленными укороченными веточками. Цветет одновременно с распусканием листьев в мае-июне, имеет ярко-розовые цветы и ланцетные или продолговато-овальные пиловидно-зубчатые — 2,5—7,5 см длины и до 2 см ширины листья. Плодоносит ежегодно в августе и обычно обильно. Плоды округлые или яйцевидные, густо-жестко войлочные. Косточки плодов сжатые, сетчато-бороздчатые, в основании косоотянутые. Семена, как у большинства других миндалей, горькие, содержат довольно большое количество амигдалина (до 4,4%) и значительное количество жира (54,6%), поэтому и представляют большую ценность для фармакологической и парфюмерной промышленности (Корнилова, 1940).

Amygdalus Ledebouriana относится к секции Chamaeamygdalus рода Amygdalus, в которую входят четыре вида. Наиболее распространен из этой секции миндаль низкий Amygdalus nana. Встречается он по всей степной области от юго-восточной части западной Европы до Алтая и служит северной границей ареала рода миндалей.

Его восточным замещающим видом является миндаль Ледебура — Amygdalus Ledebouriana — эндем Алтая и Тарбагатая*, отличающийся от Amygdalus nana более мощным ростом, крупными листьями, несколько более шероховатыми косточками с косоотянутым основанием. По косоотянутому основанию косточки он близок к Amygdalus Petunnikowii — миндалю этой же секции, реликтовому, эндемичному для западного Тянь-Шаня, виду.

---

* Данный вид считают эндемом СССР (Флора СССР), однако весьма возможно нахождение этого миндаля и в Китайской части Восточного Тарбагатая.

Рис. 2. Ареалы миндалей секции Chamaeamygdalus: *1* — Amygdalus nana, *2* — A. Ledebouriana, *3* — A. georgica, *4* — A. Petunnikovii и близких к ней миндалей секций: Cerasioides, *5* — Amygdalus pedunculata; Amygdalopsis, *6* — A. ulmifolia.

Четвертый вид данной секции Amygdalus georgica встречается на Кавказе, по морфологическим признакам более близок к Amygdalus nana, нежели к Amygdalus Ledebouriana и A. Petunnikovii, так как имеет низкий рост и менее крупные, чем у Amygdalus Ledebouriana, листья.

На востоке — в Восточной Сибири и в Забайкалье — Amygdalus Ledebouriana замещается морфологически довольно близким видом Amygdalus pedunculata из другой секции — Cerasioides, отличается короткой колокольчато-чашечковидной чашечкой и листьями, распускающимися после начала цветения.

Остальные секции рода Amygdalus (Euamygdalus, Lycioides, Spartioides, Amygdalopsis) распространены в основном в западных и юго-западных частях Средней Азии и на Кавказе, имеют большие морфологические отличия от видов секции — Chamaeamygdalus.

Миндаль Ледебура в Тарбагатае образует большие заросли, приуроченные к разнообразным условиям рельефа и почв. Миндальники встречаются на склонах всех экспозиций южного склона хребта и мелкосопочных его предгорий, спускаются даже на подгорную равнину; располагаются на каштановых почвах, степных и горных черноземах.

Рис. 3. Миндальники в Тарбагатае (*по склонам заросли миндаля, в ущельях яблочники и осинники. Фото автора*).

Аспект миндальников весьма красочен как весной, так и осенью. Весной склоны гор ярко-розовы от цветущего миндаля, осенью же они пестры из-за преобладания красных оттенков отмирающих и краснеющих листьев миндаля. Летом миндаль теряется в общем зеленом фоне растительности.

Флора формации насчитывает более 150 видов цветковых растений, из которых деревьев и кустарников 13 видов, злаков — 16, остальные представлены разнотравьем.

По нашим данным (41 описание сообществ), наиболее константные виды цветковых растений располагаются по встречаемости в следующем порядке:

Виды	%
Amygdalus Ledebouriana	100
Spiraea hypericifolia	80
Agropyrum tarbagataicum	80
Heteropappus canescens	56
Achillea millefolium	54
Alcea nudiflora	50
Hypericum perforatum	46
Carex supina	45
Festuca sulcata	42
Peucedanum Morisonii	40
Caragana frutex	40
Stipa rubens	40
Ferula songorica	35
Crepis sibirica	35
Rosa spinosissima	32
Dactylis glomerata	32
Stipa capillata	32
Vicia tenuifolia	30
Phlomis tuberosa	30
Medicago falcata	30
Bupleurum aureum	27
Thalictrum minus	27
Dictamnus angustifolius	27
Veronica spuria	27
Hypericum scabrum	27
Salvia nemorosa	27
Origanum vulgare	25
Galium verum	27
Lonicera tatarica	25
Bromus inermis	22
Verbascum songoricum	22
Centaurea ruthenica	20
Calophaca Howenii	20
Calamagrostis epigeios	20
Lathyrus pisiformis	

Таким образом, наиболее часты среди зарослей миндаля из кустарников — Spiraea hypericifolia, Caragana frutex, из злаков—Agropyrum tarbagataicum, Stipa rubens, Festuca sulcata, Dactylis glomerata, из разнотравья — Heteropappus canescens, Achillea millefolium, Peucedanum Morisonii, Alcea nudiflora, Ferula songorica, Vicia tenuifolia, Medicago falcata, Bupleurum aureum.

Изредка в зарослях миндаля присутствуют (встречаемость 10—15%) кустарники: Daphne altaica, Cotoneaster melanocarpa, Spiraea trilobata, Atraphaxis laetevirens, Ribes Meyeri, Rhamnus cathartica, Calophaca Howenii.

Из деревьев местами можно отметить яблоню — Malus Sieversii и осину — Populus tremula.

Формацию миндаля Ледебура можно разделить на следующие, наиболее распространенные группы (I—X) и ассоциации (1—23).

МИНДАЛЬНИКИ С УЧАСТИЕМ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

I. Миндальники с участием яблони

1. Миндальниковая с участием яблони (Malus Sieversii).

II. Миндальники с участием осины

2. Миндальниковая с участием осины (Populus tremula).

КУСТАРНИКОВЫЕ МИНДАЛЬНИКИ

III. Шиповниковые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Rosa spinosissima)

3. Шиповниково-миндальная.

IV. Таволожковые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Spiraea hypericifolia)

4. Разнотравно-злаково-таволожково-миндальная.
5. Типчаково-житняково-таволожково-миндальная.
6. Тырсово-таволожково-миндальная.
7. Разнотравно-таволожково-миндальная южных склонов.

V. Таволговые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Spiraea trilobata)

8. Таволгово-миндальная.

VI. Карагановые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Caragana frutex)

9. Разнотравно-караганово-миндальная.
10. Житняково-караганово-миндальная.
11. Зверобое-караганово-миндальная.
12. Полынно-караганово-миндальная.

VII. Майкарагановые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Calophaca Howenii)

13. Майкараганово-миндальная.

VIII. Миндальники чистые

14. Миндальная ассоциация.

ТРАВЯНЫЕ МИНДАЛЬНИКИ

IX. Злаковые миндальники

15. Ежово-миндальная (Amygdalus Ledebouriana + Dactylis glomerata).

16. Житняково-миндальная (Amygdalus Ledebouriana + Agropyrum tarbagataicum).

17. Типчаково-ковыльно-миндальная (Amygdalus Ledebouriana + Stipa rubens — Festuca sulcata).

18. Разнотравно-злаково-миндальная (Amygdalus Ledebouriana + + злаки + разнотравье).

19. Полынно-тырсово-миндальная (Amygdalus Ledebouriana — Stipa capillata — Artemisia sublessingiana).

X. Разнотравные миндальники

20. Житняково-морковниково-миндальная (Amygdalus Ledebouriana + Peucedanum Morisonii + Agropyrum tarbagataicum).

21. Зверобое-миндальная (Amygdalus Ledebouriana — Hypericum perforatum).

22. Очитково-миндальная (Amygdalus Ledebouriana — Sedum hybridum).

23. Зизифорово-миндальная (Amygdalus Ledebouriana — Ziziphora clinopodioides).

Рис. 4. Миндальники с участием яблони *(фото автора)*.

Миндальники с участием древесных пород (Malus Sieversii, Populus tremula) встречаются на южном склоне Тарбагатая редко. Здесь среди зарослей миндаля разбросаны единичные деревья яблони и осины, не образующие сомкнутого древесного полога, разреженность которого является большей частью результатом вырубки яблочников и осинников; второй ярус представлен зарослями миндаля.

Миндальники с участием яблони (Amygdalus Ledebouriana — Malus Sieversii) встречаются редко по пологим склонам и в ущельях рек на горно-черноземных почвах на высоте 900—1500 м над ур. м. Для характеристики приведем описание, сделанное 20.VII—1955 г. на юго-восточном пологом склоне в ущелье р. Кусак на высоте 1200 м. Здесь среди густых зарослей миндаля разбросаны единичные деревья яблони (Malus Sieversii), сомкнутость полога которых не превышает 0,1. В кустарниковом ярусе, кроме миндаля, в небольшом количестве присутствуют шиповник (Rosa spinosissima), таволожка (Spiraea hypericifolia), жимолость (Lonicera tatarica). Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8—1, высота — 150—200 см.

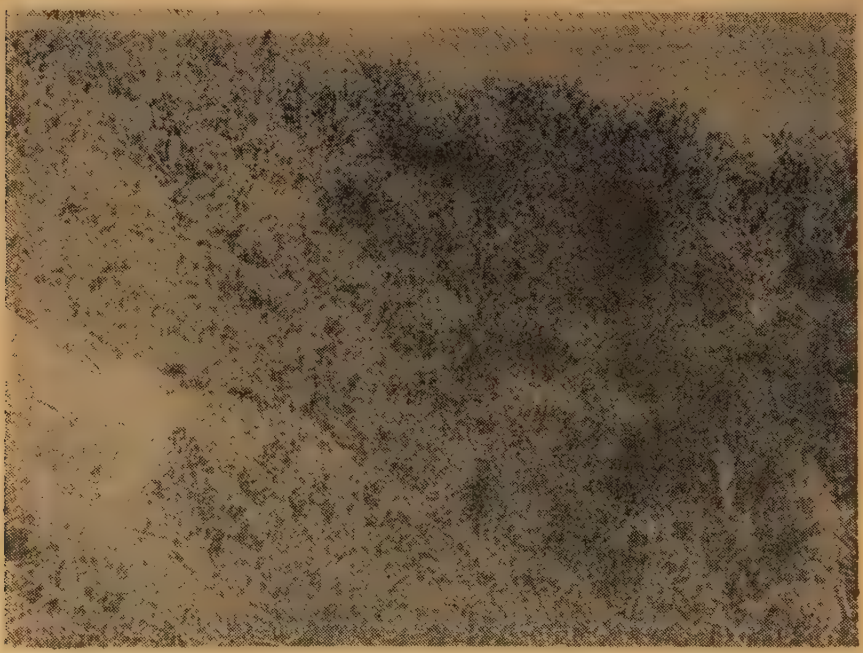

Рис. 5. Миндальниковые яблочники (*фото автора*).

Из травянистой растительности наибольшее распространение имеют: Dactylis glomerata, Calamagrostis epigeios, Bromus inermis, Agropyrum tarbagataicum, Agropyrum repens, Melica altissima, Lathyrus pratensis, Lathyrus pisiformis, Vicia tenuifolia, Ferula songorica, Bupleurum aureum, Crepis sibirica, Libanotis sibirica, Aco-

nitum excelsum, Thalictrum minus, Melandrium album, Nepeta nuda, Cacalia hastata, Adenophora liliifolia, Solidago virga aurea, Poa nemoralis, Geum urbanum.

Из описания видно, что данная ассоциация носит мезофильный характер.

Миндальники с участием осины (Amygdalus Ledebouriana—Populus tremula) распространены на высоте 1000—1500 м над ур. м. по северо-западным, южным и юго-восточным склонам.

Для характеристики приведем два наиболее типичных описания. Один участок описан 15.III—1948 г. на северо-западном склоне в ущелье р. Кельды-Мурат на высоте 1100 м над ур. м. Густота кустарникового яруса — 0,9, высота — до 150 см. Преобладает миндаль (Amygdalus Ledebouriana) с примесью в небольшом количестве шиповника (Rosa spinosissima), жимолости (Lonicera tatarica). Из травянистых видов присутствуют Agropyrum tarbagataicum, Dactylis glomerata, Bromus inermis, Poa pratensis, Libanotis sibirica, Origanum vulgare, Peucedanum ruthenicum, Dictamnus angustifolius, Aconitum excelsum, Solidago virga aurea, Bupleurum aureum, Crepis sibirica и другие.

Среди этой растительности разбросаны единичные деревья Populus tremula до 6—7 м высоты. Видовой состав ассоциации говорит о том, что она носит также мезофильный характер.

Другой участок описан в ущелье р. Кусак 8.VIII—1955 г. на южном щебнисто-скалистом склоне. Кустарниковый ярус имеет сомкнутость 0,6—0,7 и состоит из Amygdalus Ledebouriana, Spiraea hypericifolia, Rosa spinosissima. Из травянистой растительности в небольшом количестве распространены Ziziphora clinopodioides, Sedum hybridum, Hyssopus ambiquus, Artemisia frigida, Agropyrum tarbagataicum, Festuca sulcata и другие.

Кустарниковые миндальники. В строении формации миндаля, кроме эдификатора, большое участие принимают шиповник (Rosa spinosissima), таволга (Spiraea hypericifolia, S. trilobata), карагана (Caragana frutex), майкарагана (Calophaca Howenii).

В зависимости от экологических условий (местоположения, экспозиции склона, почв) преобладает тот или иной кустарник. Так, в ущельях, на склонах северных экспозиций, более влажных и мелкоземистых, в миндальниках присутствует шиповник, а по склонам южных и западных экспозиций, на щебнистых почвах — Calophaca Howenii, на скалистых южных склонах — Spiraea trilobata.

Шиповниковые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Rosa spinosissima) распространены на южном склоне Тарбагатая в кустарниковом поясе на высоте 1000—1500 м над ур. м. Приурочены к мелкоземистым, редко слабощебнистым северным, северо-восточным и реже северо-западным склонам, к горно-черноземным почвам. Кустарниковый ярус, до 2 м высоты, состоит из миндаля (Amygdalus Ledebouriana), шиповника (Rosa spinosissima), к которым в небольшом количестве примешиваются таволга (Spiraea hyperici-

Таблица 1

Шиповниково-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний				
	15	178	16	50	192
1	2	3	4	5	6
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_1	Cop_2	Cop_2	Cop_2
Rosa spinosissima	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Sp	Cop_1	Sp	Sol	—
Lonicera tatarica	—	—	—	Sol	Sp
Cotoneaster melanocarpa	Sol	—	—	Sol	—
Rhamnus cathartica	Sol	—	—	—	—
Dactylis glomerata	Cop_1		$Sp—Cop_1$	Cop_1	Cop_1
Calamagrostis epigeios	Sp	Sp	Sp	—	—
Agropyrum tarbagataicum	Sol	Sp	Sp	Sp	Sp
Brachypodium pinnatum	Sol	—	Spl	—	—
Bromus inermis	Sp	Sp	—	Sp	—
Poa pratensis	Sp	—	—	—	Sp
Festuca sulcata	Sol	Sol	—	—	—
Stipa rubens	—	Sol	Sp	Sol	—
Stipa capillata	—	—	Sp	—	—
Dictamnus angustifolius	Sp	—	—	—	Sp
Hypericum perforatum	Sp	Sp	Sp	—	—
Origanum vulgare	Sp	—	Sp	—	Sol
Nepeta nuda	Sp	—	Sol	—	Sol
Heteropappus canescens	Sp	—	Sp	Sp	Sol
Peucedanum Morisonii	Sp	—	Sp	Sp	—
Ferula songorica	Sp	Sp	Sol	—	Sol
Veronica spuria	Sp	—	Sp	—	Sol
Alcea nudiflora	Sp	Sp	Sol	—	—
Carex supina	—	Cop_1	—	—	—
Inula Helenium	Sol	Sp	Sol	—	Sol
Astragalus Sieversii	Sol	—	—	—	—
Cacalia hostata	—	Sol	—	Sol	Sol
Salvia nemorosa	—	—	Sol	—	Sol
Achillea millefolium	Sol	Sp	Sol	—	—
Artemisia absintium	—	—	Sol	—	—
Lavatera thuringiaca	—	—	Sol	—	—
Verbascum songoricum	—	—	Sp	—	—
Rumex confertus	—	—	Sol	—	Sol
Vicia tenuifolia	Sp	Sol	—	Sp	Sp
Lathyrus pisiformis	Sol	—	Sol	Sol	Sol
Erysimum canesces	—	—	—	Sol	Sol
Paeonia anomala	—	—	Sol	Sp	Sol
Isatis costata	—	—	Sol	—	—
Lamium album	—	—	Sol	Sol	—
Leonurus turkestanicus	—	Sol	—	Sp	Sp
Campanula glomerata	—	—	—	Sol	Sol
Artemisia dracunculus	—	—	—	Sol	—
Berteroa incana	Sp	Sol	Sol	Sp	Sol
Centaurea ruthenica	Sol	—	—	Sp	—
Bupleurum aureum	Sp	Sol	Sp	Sp	Sp
Archangelica decurrens	—	—	—	—	Sol
Arctium Lappa	—	—	—	—	Sol
Echinops Meyeri	—	Sol	—	—	Sp
Crepis sibirica	Sp	—	Sp	—	Sp
Melica altissima	—	—	—	—	Sol
Thalictrum minus	Sol	Sp	—	Sol	Sol
Hieracium virosum	—	Sol	—	Sol	Sp

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Agrimonia asiatica	Sol	—	—	Sol	Sol
Geum urbanum	—	Sol	Sol	—	Sol
Adenophora liliifolia	Sol	Sp	Sol	Sp	Sp
Filipendula ulmaria	Sol	—	—	—	Sol
Asperula apparine	—	Sol	—	Sol	—
Alphredia acantholepis	Sol	—	Sol	Sol	—
Aconitum excelsum	Sol	—	—	—	Sol
Vicia cracca	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Lathyrus pratensis	Sol	—	Sp	—	Sol
Senecio Jacobea	Sol	—	Sol	—	—
Aegopodium alpestre	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Clematis integrifolia	—	Sol	—	—	Sol

folia), жимолость (Lonicera tatarica), редко (в нижней части склонов) жестер (Rhamnus cathartica), кизельник (Cotoneaster melanocarpa). Сомкнутость кустарникового яруса колеблется от 0,8 до 1. Травяной покров в видовом отношении довольно богат (видовая насыщенность превышает 60), состоит из луговых, лугово-лесных, лугово-степных трав и находится в одном ярусе с кустарниками.

В травяном покрове доминируют: Dactylis glomerata, Calamagrostis epigeios, Agropyrum tarbagataicum, Vicia tenuifolia, Geum urbanum, Ferula songorica, Adenophora liliifolia, Agrimonia asiatica, Crepis sibirica, Bupleurum aureum и другие растения.

Преобладание в составе этой ассоциации луговых и лугово-лесных видов говорит о ее мезофильном характере.

Видовой состав ассоциации приведен в сводной таблице 1.

Описание 15 (2.VIII—1949 г.). Высота над ур. м. — 1000 м. Южный склон Тарбагатая, к северу от пос. Некрасовка, на северном крутом склоне. Сомкнутость кустарникового яруса — 1, высота — до 2 м.

Описание 178 (31. VII—1955 г.). Высота над ур. м.—1200 м. Южный склон Тарбагатая, в 10 км к северу от пос. Ириновка, северо-западный склон. Сомкнутость кустарникового яруса равна 0,8, высота — 150 см.

Описание 16 (2.VIII—1949 г.). Высота над ур. м. — 1100 м. Южный склон Тарбагатая, в северу от пос. Некрасовка, на северо-восточном склоне. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8, высота — 2 м.

Описание 50 (20.VIII—1953 г.).Южный склон Тарбагатая, в 8 км к северо-западу от пос. Благодарное. Высота над ур. м. — 1100 м. Северо-западный крутой щебнистый склон. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,6, высота — 80 см.

Описание 192 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1200 м. Южный склон Тарбагатая, ущелье р. Кусак, выравненная вторая терраса реки. Сомкнутость кустарникового яруса — 1, высота — 2 м.

Таволожковые миндальники (Amygdalus Ledebouriana — Spi-

raea hypericifolia) — наиболее распространенная группа ассоциаций формации миндаля, встречающаяся как в предгорьях, так и на склонах основного хребта в высотных пределах от 600—1500 м над ур. м. Кустарниковый ярус их слагают миндаль (Amygdalus Ledebouriana) и таволожка (Spiraea hypericifolia), к которым в небольшом количестве примешиваются карагана (Caragana frutex), майкарагана (Calophaca Howenii), курчавка (Atraphaxis laetevirens). Сомкнутость кустарникового яруса сильно колеблется в зависимости от экспозиции склона, почвенных условий от 0,4 до 1. Травяной покров этих миндальников не постоянен, в нем преобладают луговые или степные виды.

В зависимости от разнообразия экологических условий в этой группе миндальников встречаются и различные ассоциации. Наиболее часты из них следующие:

Разнотравно-злаково-таволожково-миндальная ассоциация широко распространена на южном склоне Тарбагатая в кустарниковом поясе и занимает восточные и северо-восточные склоны на высоте 800—1500 м над ур. м. Кустарниковый ярус до 150 см высоты образуют миндаль (Amygdalus Ledebouriana), таволожка (Spiraea hypericifolia), иногда с примесью единичных кустов караганы (Caragana frutex), жимолости (Lonicera tatarica) и волчеягодника (Daphne altaica). Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6—0,9. Травяной покров хорошо развит, богат в видовом отношении, слагается из луговых и степных видов (Agropyrum tarbagataicum, Bromus inermis, Phleum phleoides, Carex supina, Festuca sulcata, Medicago falcata, Peucedanum Morisonii, Alcea nudiflora).

О видовом составе этой ассоциации можно судить по таблице 2.

Из данных таблицы видно, что в ассоциации довольно большое место занимают мезофильные виды.

Описание 65 (22.VIII—1953 г.). Высота над ур. м. — 1100 м. Южный склон Тарбагатая, в 5 км к северо-востоку от пос. Благодарное. Северо-восточный слегка щебнистый склон. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,3 — 0,5, высота — до 80 см.

Описание 211 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1400 м. Восточный склон ущелья р. Кусак. Южный склон Тарбагатая.

Описание 212 (2.VIII — 1955 г.). Южный склон Тарбагатая, ущелье р. Кусак. Северо-восточный слегка щебнистый склон, редко с выходом коренных пород. Высота над ур. м. — 1400 м. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,6, высота — до 100 см.

Описание 37 (29.VII—1949 г.). Южный склон Тарбагатая, предгорья, в 20 км севернее пос. Урджар. Высота над ур. м. — 900 м. Пологий северо-восточный склон. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8—0,9, высота — 100 см.

Описание 31 (1.VIII—1949 г.). Южный склон Тарбагатая, к северу от пос. Некрасовка, предгорья. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4 — 0,6, высота — 80—100 см.

Житняково-таволожково-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana — Spiraea hypericifolia — Agropy-

Таблица 2

Разнотравно-злаково-таволожково-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний				
	65	211	212	57	31
1	2	3	4	5	6
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_2	Cop_1	Cop	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Cop_2	Cop_1	Cop_1	Cop	Cop_1
Calophaca Howenii	Sp	-	—	—	--
Lonicera tatarica	—	Sol	Sol	Sol	—
Caragana frutex	—	Sol	Sol	Sp	—
Daphne altaica	—	-	Sp	Sol	—
Rosa spinosissima	-	—	Sp	Sol	—
Atraphaxis laevirens	—	-	—	—	Sp
Agropyrum tarbagataicum	Cop_1 —Sp	Cop_1	—	Cop	Cop
Stipa rubens	Sp	Sp	Cop_1	—	—
Poa pratensis	Sp	—	—	—	—
Bromus inermis	Sol	—	Sol	Sp	—
Festuca sulcata	Sp	-	Sp	—	Sp
Phleum phleoides	—	Sp	Cop_1—Sp	—	Sp
Melica transsilvanica	-	Sol	—	—	—
Poa stepposa	—	—	Sp	—	—
Dactylis glomerata	Sp	Sol	Sol	Sp	Sol
Medicago falcata	Sp	Cop_1	Cop_1	—	-
Erysimum canescens	Sol	Sp	—	—	—
Artemisia sp	Sp	—	—	Sol	Sol
Tanacetum vulgare	Sp	—	—	Sol	Sol
Achillea millefolium	Sp	Sol	—	Sp	-
Hypericum perforatum	Sp	Sol	—	—	Sp
Echinops Meyeri	Sol	—	—	—	—
Isatis costata	Sol	—	—	—	—
Allium lineare	Sol	Sol	—	—	—
Galium verum	Sol		—	—	—
Carex supina	Sp	Sp	—	—	Sp
Sedum hybridum	Sp	Sol	Sp	—	--
Alcea nudiflora	Sol	Sol	Sp	Sp	Sp
Salvia nemorosa	Sol	—	—	-	—
Berteroa incana	Sol	Sol	—	—	Sp
Goniolimon speciosum	Sol	—	—	-	—
Euphorbia pachyrrhiza	Sol	—	—	—	—
Hypericum scabrum	-		—	—	Sp
Potentilla sp.	Sol	Sol	—	—	—
Lappula sp.	Sol	—	—	—	—
Lamium album	Sol	—	—	—	—
Bupleurum aureum	Sol	—	—	—	—
Verbascum phoeniceum	Sol	—	—	—	—
Phlomis tuberosa	Sol	Sp	Sp	—	—
Potentilla orientalis	Sol	Sol	—	Sp	—
Peucedanum Morisonii	Sol	Sp Cop_1	Sp	Sp	Sp
Ephedra equisetina	Sol	Sol	—	Sp	—
Thymus Marschallianus	-	Sp	—	—	—
Ziziphora clinopodioides	-	Sp	—	Sp	Sp
Leonurus tataricus	Sol	Sol	—	—	Sol
Galium verum	Sp	Sol	—	Sp	-
Verbascum songoricum	—	—	—	—	Sol
Vicia tenuifolia	—	Sol	—	Sp	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Artemisia absintium	—	Sol	—	—	—
Artemisia dracunculus	Sol	Sol	—	—	—
Convolvulus arvense	—	Sol	—	—	—
Galatella fastigiata	Sol	Sp	Sp	—	—
Dictamnus angustifolius	—	—	—	Sol	Sp
Veronica spuria	—	Sp	Sp	—	Sp
Serratula coronata	—	Sol	Sp	—	—
Alyssum campestre	—	—	—	—	Sol
Arenaria longifolia	—	—	Sp	—	—
Heteropappus canescens	—	—	Sp	Cop	—
Ferula songorica	—	—	—	Sol	Sol
Origanum vulgare	—	Sp	Sol		Sp
Centaurea ruthenica	—	—	—	Sol	Sp
Hieracium virosum	—	Sol	Sp	—	—

rum tarbagataicum) распространена как в предгорьях южного склона Тарбагатая, так и на его склонах. Она занимает щебнистые склоны северо-западных экспозиций. Кустарниковый ярус до 90 см высоты образован миндалем (Amygdalus Ledebouriana), таволожкой (Spiraea hypericifolia) иногда с примесью Spiraea trilobata, Lonicera microphylla. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,3—0,6. Травяной покров изрежен и покрывает почву на 30—40%. Для него характерно обилие житняка тарбагатайского (Agropyrum tarbagataicum), среди которого в значительном количестве встречается типчак (Festuca sulcata) и рассеянно другие виды растений, представленные в основном степным и петрофильным разнотравьем (табл. 3).

Описание 184 (1.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1200 м. Южный склон Тарбагатая, в 8 км к северу от пос. Ириновка. Северо-западный щебнисто-каменистый крутой (35—40°) склон с выходом скал. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,5.

Описание 199 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1400 м. Южный склон Тарбагатая, ущелье р. Кусак. Северо-западный склон. Кустарниковый ярус до 80 см высотой, сомкнутость—до 0,6.

Житняково-таволожково-миндальная ассоциация встречается и на склонах юго-западных экспозиций. Здесь она беднее в видовом отношении (табл. 3, описание 198) и имеет менее сомкнутый кустарниковый ярус. Описание 198 сделано 2.VIII—1955 г. на южном склоне Тарбагатая в ущелье р. Кусак на высоте 1200 м. Юго-западный крутой (35°) щебнисто-каменистый склон. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4. Травяной покров сильно изрежен, в нем преобладает житняк тарбагатайский (Agropyrum tarbagataicum), среди которого единично встречаются такие петрофиты, как Sedum hybridum, Hypericum scabrum, Ephedra dystachya, Patrinia intermedia. Из кустарников, кроме миндаля и таволожки, в небольшом количестве присутствует карагана (Caragana frutex).

Тырсово-таволожково-миндальная ассоциация

Таблица 3

Житняково-таволожково-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний		
	184	199	198
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_2	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Cop_1	Cop_1	Cop_1
Spiraea trilobata	Sp	—	—
Lonicera microphylla	Sp	Sp	—
Atraphaxis laetevirens	—	Sp	—
Calophaca Howenii	—	Sol	—
Caragana frutex	—	—	Sp
Agropyrum tarbagataicum	Cop_1	Cop_1	Cop_1
Sedum hybridum	Sp	Sp	Sp
Carex supina	Sp	Sp	Sp
Alcea nudiflora	Sol	Sp	—
Phlomis tuberosa	Sol	—	—
Hypericum scabrum	Sol	Sol	Cop_1
Euphorbia pachyrrhiza	Sol	Sol	—
Allium saxatile	—	—	Sp
Ziziphora clinopodioides	Sol	Sol	—
Poa stepposa	Sol	—	Sol
Festuca sulcata	Sp	Sp	—
Melica transilvanica	—	Sol	—
Artemisia austriaca	—	Sp	—
Artemisia frigida	Sol	Sp	Sol
Ziziphora tenuior	—	Sol	—
Patrinia intermedia	Sol	Sol	Sol
Achillea millefolium	Sp	Sol	Sol
Stipa rubens	Sol	—	—
Heteropappus canescens	—	—	Sp
Ephedra dystachya	—	—	Sol

(Amygdalus Ledebouriana + Spiraea hypericifolia — Stipa capillata) имеет широкого распространения, встречается в восточной части южного склона Тарбагатая и занимает восточные и юго-восточные склоны предгорий.

Для характеристики приведем описание, сделанное 14.VII — 1948 г. на южном склоне Тарбагатая в 10 км к востоку от пос. Подгорное. Ассоциация занимает юго-восточный склон. Высота над у. м. — 1000 м. Кустарниковый ярус представлен миндалем (Amygdalus Ledebouriana) и таволожкой (Spiraea hypericifolia). Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6, высота — 150 см. В травяном покрове доминирует тырса (Stipa capillata), к которой в значительном количестве примешиваются люцерна желтая (Medicago falcata f. tarbagataica), морковник (Peucedanum Morisonii); в меньшем количестве встречаются Stipa rubens, Festuca sulcata, Phleum phleoides, Achillea millefolium, Goniolimon speciosum, Galium verum, Salvia remorosa, Ziziphora clinopodioides, Poligonum alpinum, Ferula sonorica, Artemisia sublessingiana, Dipsacus azureus и другие растения.

Такое же сообщество описано и в окрестностях с. Андреевка на пологом шлейфе на высоте 700 м над ур. м.

Разнотравные таволожковые миндальники. На каменисто-скалистых склонах ущелий южных, юго-западных и западных экспозиций широко распространены разнотравные таволожковые миндальники. Разнотравье представлено в основном петрофильными видами: Sedum hybridum, Patrinia intermedia, Veronica pinnata, Hypericum scabrum, Euphorbia pachyrrhiza, Hyssopus ambiquus. Постоянно присутствуют Agropyrum tarbagataicum, Festuca sulcata, в значительном количестве иногда встречаются Carex supina, Peucedanum Morisonii.

Кустарниковый ярус сложен миндалем (Amygdalus Ledebouriana), таволожкой (Spiraea hypericifolia), к которым единично примешиваются Atraphaxis laetevirens, Calophaca Howenii, Lonicera microphylla. Сомкнутость кустарникового яруса колеблется от 0,4 до 0,9. Эти миндальники объединяют группу ассоциаций с одинаковым кустарниковым ярусом, различающихся доминантами травянистого яруса. Здесь можно выделить очитково-таволожково-миндальную ассоциацию, осоково-таволожково-миндальную и другие (табл. 4).

Таблица 4

Разнотравно-таволожково-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний							
	190	198	208	195	196	202	187	178
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_2	Cop_2	Cop_2	Cop_2	Cop_2	Cop_2	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1
Rosa spinosissima	—	—	—	Sp	—	—	Sol	—
Calophaca Howenii	—	—	Sp	Sp	—	Sp	—	—
Atraphaxis laetevirens	—	—	—	—	Sol	—	—	—
Festuca sulcata	Sol	Sol	Sp	—	Sol	Sol	—	—
Agropyrum tarbagataicum	Sol	Sp	Sol	Sp	Sp	Sol	—	Sol
Poa stepposa	Sol	—	—	—	—	—	Sol	Sol
Stipa capillata	—	—	—	—	Sol	—	—	—
Alcea nudiflora	Sp	—	Sp	Sp	—	Sp	—	Sp
Sedum hybridum	Cop_1	Sp	Cop_1	Cop_1	Sp	Sol	—	Sol
Hypericum perforatum	Sp	—	—	—	Sol	—	—	Sp
Hypericum scabrum	Sp	Sp	Sol	—	Sol	Cop_1	—	Sp
Euphorbia pachyrrhiza	Sp	Sol	—	Sol	Sol	Sol	Sol	—
Heteropappus canescens	Sol	Sp	—	—	—	Sp	—	Sp
Ephedra dystachya	—	Sp	—	—	—	Sol	—	—
Allium saxatile	—	Sol	Sp	—	—	—	—	—
Peucedanum Morisonii	—	—	Cop_1	—	—	—	—	—
Galium verum	—	—	Sol	—	Sol	—	Sol	—
Veronica pinnata	—	—	—	Sp	Sol	Sp	—	—
Achillea millefolium	Sol	—	—	Sol	Sol	—	—	—
Cachrys odontalgica	—	—	—	Sol	Sp	Sp	—	Sol
Potentilla orientalis	—	—	Sol	—	—	—	Sol	Sol
Erysimum canescens	Sol	—	—	Sol	—	—	—	Sol
Veronica spicata	—	Sol	Sol	—	—	—	—	Sol
Kochia prostrata	—	—	—	—	—	—	—	Sp
Tulipa sp.	Sol	—	Sol	—	Sol	—	—	—
Lavatera thuringiaca	—	—	—	—	—	—	—	Sp
Carex supina	—	Cop_1	Sp	Sp	Cop_1	Sp	—	Cop_2

Описание 190 (1.VIII—1955 г.). Южный склон Тарбагатая, ущелье р. Кусак, высота над ур. м. — 1300 м, юго-западный крутой щебнисто-скалистый склон небольшого отщелка. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4 — 0,3, высота — 80—100 см. В изреженном травяном покрове преобладает очиток (Sedum hybridum), проективное покрытие колеблется от 20 до 30%.

Описание 198 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1200 м, юго-западный щебнисто-каменистый склон ущелья р. Кусак. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4 — 0,6. Проективное покрытие травянистого яруса едва достигает 20%.

Описание 208 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1200 м. Склон юго-западной экспозиции. Сомкнутость кустарникового яруса до 0,6. В травянистом покрове преобладает Peucedanum Morisonii, находящийся в одном ярусе с кустарниками. Во втором ярусе господствует Sedum hybridum.

Описание 195 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1500 м. Южный склон Тарбагатая, ущелье р. Кусак. Крутой щебнисто-каменистый склон ущелья (35°) западной экспозиции. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,5—0,6.

Описание 196 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1500 м. Щебнисто-скалистый склон ущелья западной экспозиции. Проективное покрытие — до 60%.

Описание 202 (2.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1500 м. Юго-западный щебнисто-скалистый склон ущелья р. Кусак. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,5, в изреженном травянистом ярусе преобладает зверобой (Hypericum scabrum). Проективное покрытие травянистой растительности — 40%.

Описание 187 (1.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1400 м. Южный склон Тарбагатая. Крутой щебнисто-скалистый склон южной экспозиции небольшого ущелья в 12 км к северу от пос. Ириновка. Сомкнутость кустарникового яруса, в котором преобладают миндаль и таволожка, — 0,8. Травяной покров очень изрежен и беден в видовом отношении.

Описание 178 (31.VII—1955 г.). Южный склон Тарбагатая, в 6—7 км к северу от пос. Ириновка. Южный щебнистый склон, местами со скалистыми выходами коренных пород. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8—0,9. Травяной покров очень изрежен, в нем преобладает осочка (Carex supina), с проективным покрытием до 30%.

Таволгово-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + Spiraea trilobata) встречается в Тарбагатае изредка и небольшими пятнами по крутым щебнисто-скалистым склонам южных и юго-западных экспозиций.

Для характеристики ассоциации приведем описание 183 (1.VIII—1955 г.), сделанное в ущелье р. Кусак на высоте 1500 м. над ур. м. Ассоциация занимает юго-западный крутой (60°) щебнисто-каменистый склон и представляет заросшую осыпь.

Кустарниковый ярус слагается из миндаля (Amygdalus Ledebouriana) и таволги (Spiraea trilobata). Вместе с ними растут Spiraea hypericifolia, Rosa spinosissima и Lonicera tatarica. Сомкнутость

кустарникового яруса — 0,6—0,7, высота — 100—120 см. Травяной покров сильно изрежен и состоит из Sedum hybridum, Ziziphora clinopodioides, Hypericum scabrum, Ferula songorica, Phlomis tuberosa, Galium verum.

Карагановые миндальники (Amygdalus Ledebouriana + Caragana frutex) отличаются от вышеописанных тем, что в кустарниковом ярусе, кроме эдификатора миндаля Ледебура (Amygdalus Ledebouriana), доминирует карагана (Caragana frutex). Карагановые миндальники распространены в предгорьях южного склона с высоты 600 м над ур. м. и поднимаются на южный склон основного хребта только до 1200 м.

Из других кустарников изредка встречаются Daphne altaica, Lonicera tatarica, Spiraea hypericifolia.

Травяной покров не постоянен и состоит из луговых и степных видов. В зависимости от состава травяного яруса намечается несколько ассоциаций карагановых миндальников. О видовом составе этой группы ассоциаций можно судить по сводной таблице 5.

Наиболее распространенной ассоциацией является разнотравно-злаково-караганово-миндальная. Встречается она в предгорьях южного склона на высоте 700—900 м над ур. м. на северо-восточных и северных склонах мелкосопочных предгорий. Ассоциация носит мезофильный характер. Кустарниковый ярус состоит в основном из миндаля и караганы, вместе с которыми с обилием sp встречаются Daphne altaica, Lonicera tatarica, Rosa spinosissima, Rosa Alberti. Иногда возвышаются над остальными кустарниками единичные небольшие деревца Rhamnus cathartica. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8 — 0,9, высота — до 2 м.

Описание разнотравно-злаково-караганово-миндальной ассоциации произведено 21.VIII—1953 г. на предгорьях южного склона Тарбагатая в окрестностях пос. Ново-Андреевка, на северном склоне мелкосопочника. Почвы темно-каштановые, суглинистые. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8. Травяной покров хорошо развит, находится в одном ярусе с кустарниками и состоит из луговых и степных видов. Наиболее распространенные из них: Agropyrum tarbagataicum, Dactylis glomerata, Calamagrostis epigeios, Stipa rubens, Heteropappus canescens, Centaurea ruthenica, Medicago falcata, Peucedanum Morisonii, Delphinium elatum, Vicia tenuifolia, Achillea millefolium (табл. 5, опис. 60).

Ковыльно-житняково-караганово-миндальная ассоциация встречается на западных и северо-западных склонах предгорий и нижней части южного склона основного хребта в высотных пределах 800—1100 м над ур. м. на темно-каштановых почвах. Видовой состав этой ассоциации указан в таблице 5 (опис. 5, 6, 7).

Из данных таблицы видно, что кустарниковый ярус состоит из миндаля и караганы. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6, вы-

Карагановые миндальники

Наименования растений	№ описаний					
	17	5	60	62	6	7
mygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_2	Cop_1	Cop_2	Cop_2	Cop_2
aragana frutex	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1	Cop_1
iraea hypericifolia	Sp	—	—	Sp	—	Sol
nicera tatarica	Sol	—	—	—	—	Sol
sa Alberti	—	—	Sp	—	—	—
osa spinosissima	—	—	Sp	—	—	—
phne altaica	Sp	—	Sp	—	—	Sol
amnus cathartica	—	—	Sol	—	—	—
ropyrum repens	—	—	Sp	—	—	—
lamagrostis epigeios	—	—	Sol	—	—	—
a pratensis	—	—	—	—	Sol	—
ctylis glomerata	Sp	—	Sol	—	—	—
leum pratense	Sol	—	—	—	—	—
ropyrum tarbagataicum	Sp	Cop_1	Cop_1	Sp	Cop_1	Cop_1
omus inermis	Sp	—	Sp	—	—	—
lica altissima	—	—	Sol	—	—	—
eurolepidium dasys-						
achys	—	Sp	—	—	Sp	—
pa capillata	—	Sp	—	Sp	Sp	Sol
pa rubens	Sp	Sp	—	—	Sp	Sp
ypericum perforatum	Cop_2	—	Sol	—	—	Sol
peta nuda	Sp	—	—	—	—	—
erteroa incana	Sp	Sp	Sp	—	—	Sol
eteropappus canescens	Sp	Sp	Sp	Sol	Sp	Sp
ictamnus angustifolius	Sol	—	Sp	—	—	—
erula songorica	Sol	—	—	—	—	—
eonurus turkestanicus	Sp	—	—	—	—	—
entaurea ruthenica	—	Sp	Sol	Sol	Sp	—
icea nudiflora	—	Sol	—	—	Sp	—
alvia nemorosa	—	Sol	—	—	—	Sp
edicago falcata f. tar-	—	—	Sp	Sp	—	Sp
agataicum	—	—	Sp	—	—	Sol
chillea millefolium	—	—	Sol	—	—	Sol
avatera thurringiaca	—	—	Sol	—	—	Sol
aeonia hybrida	—	—	—	—	—	—
ypericum perforatum	—	—	Sol	—	—	—
chinops Meyeri	—	—	Sol	—	—	Sol
ieracium virosum	—	—	Sol	—	—	—
icia tenuifolia	—	—	Sp	—	Sol	Sol
eronica spuria	Sol	—	Sp	—	Sol	Sol
nlomis tuberosa	—	—	Sp	—	—	—
elphinium elatum	—	—	Sol	—	—	—
onvolvulus arvense			Sol	—	—	—
is halophylla	—	—	Sol	—	—	—
chorium intybus	—	—	—	Cop_1	Sol	—
riemisia austriaca	—	—	—	Sp	Sol	—
chillea millefolium	—	—	Sol	—	—	Sol
irsium arvense	—	—	Sp	—	—	—
eucedanum Morisonii	—	—	—	—	—	—
ipsacus azureus	—	—				

сота — 80 см.

Травяной покров состоит из лугово-степных видов. В одном ярусе с кустарниками находятся Agropyrum tarbagataicum, Anevrolepidium dasystachys, Centaurea ruthenica, Alcea nudiflora. Второй ярус до 50 см и состоит в основном из Stipa rubens с незначительной примесью степного разнотравья.

Описание 5 (19.VI—1953 г.). Южный склон Тарбагатая, предгорья, высота над ур. м. — 800 м. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8.

Описание 6 (19.VI—1953 г.). Южный склон Тарбагатая, предгорья, высота над ур. м. — 1000 м. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,7—0,8.

Описание 7 (20.VI—1953 г.). Южный склон Тарбагатая, севернее пос. Ново-Андреевка. Высота над ур. м. — 1100 м, западный склон (30°). Сомкнутость кустарникового яруса — 0,8.

Полынно-караганово-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + Caragana frutex — Artemisia austriaca) не имеет широкого распространения и встречается небольшими участками на высоте 600 — 800 м над ур. м. Для характеристики этой ассоциации приведем описание 62, сделанное 21.VIII—1953 г. (табл. 5) на юго-западном склоне предгорий южного склона к северо-западу от пос. Урджар на высоте 700 м над ур. м. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6, высота — 80—100 см. Кустарниковый ярус состоит из миндаля (Amygdalus Ledebouriana), караганы (Caragana frutex). Травяной покров беден в видовом отношении и находится во втором ярусе. Высота травяного яруса — 35—40 см. Доминантом второго яруса является полынь (Artemisia austriaca), вместе с которой встречаются Medicago falcata, Stipa capillata, Festuca sulcata, Agropyrum tarbagataicum, Galatella fastigiata, Potentilla orientalis; вне яруса изредка — Dipsacus azureus.

Зверобое-караганово-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + Caragana frutex + петрофильное разнотравье) представляет группу ассоциаций, различающихся по составу травянистого яруса, объединенную одинаковым кустарниковым ярусом, состоящим из Amygdalus Ledebouriana и Caragana frutex с небольшим количеством Lonicera tatarica, Spiraea hypericifolia, Daphne altaica. Травяной покров беден в видовом отношении, в нем преобладают Hypericum perforatum, Heteropappus canescens, Sedum hybridum и другие.

Наиболее часто встречающейся является зверобое-караганово-миндальная ассоциация, описание которой сделано 15.VIII — 1950 г. на южном склоне хребта севернее пос. Урджар на высоте 1100 м над ур. м. на маломощных черноземных почвах. Крутой восточный склон ущелья р. Кельды-Мурат. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,6, высота — 100—120 см. В нем преобладают Amygdalus Ledebouriana, Caragana frutex, редко встречаются Lonicera tatarica, Daphne altaica, Spiraea hypericifolia. Травяной

покров не богат и состоит из зверобоя (Hypericum perforatum) с проективным покрытием до 30%, находящимся во втором ярусе, высотой до 30—40 см. В небольшом количестве встречаются Carex supina, Heteropappus canescens, Festuca sulcata. В одном ярусе с кустарниками с обилием sp находятся Agropyrum tarbagataicum, Dictamnus angustifolius и другие (табл. 5, опис. 17).

Майкарагановые миндальники представлены только одной майкараганово-миндальной ассоциацией (Amygdalus Ledebouriana — Calophaca Howenii), встречающейся изредка по пологим склонам и выравненным вершинам сопок в предгорьях южного склона Тарбагатая на темно-каштановых маломощных почвах. Для характеристики приведем описание 25, сделанное 1.VIII—1949 г. в окрестностях с. Некрасовка на высоте 800 м над ур. м. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6—0,8, высота — до 100 см. Кроме эдификатора Amygdalus Ledebouriana, доминирует в нем Calophaca Howenii — эндем Тарбагатая и в небольшом количестве присутствует Spiraea hypericifolia. Травяной покров с проективным покрытием до 50% состоит из следующих видов: Stipa rubens, Stipa capillata, Festuca sulcata, Agropyrum tarbagataicum, Dactylis glomerata, Phleum phleoides, Medicago falcata f. tarbagataica, Peucedanum Morisonii, Veronica spuria, Salvia nemorosa, Heteropappus canescens, Nepeta nuda, Delphinium elatum, Centaurea ruthenica, Origanum vulgare, Dictamnus angustifolius, Achillea millefolium, Artemisia dracunculus.

В строении сообществ принимают участие как настоящие луговые виды, так и степные.

Миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana) встречена в ущелье р. Кусак на высоте 1300 м над ур. м. на крутом южном сильно щебнисто-каменистом склоне. Кустарниковый ярус— до 80 см высоты и состоит из миндаля (Amygdalus Ledebouriana) без примеси других кустарников. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6—0,7, травяной покров очень изрежен, в нем доминируют Ferula songorica, Alcea nudiflora, Heteropappus canescens, Sedum hybridum, Allium.

Ниже перейдем к описанию миндальников, у которых в кустарниковом ярусе преобладает только миндаль (Amygdalus Ledebouriana), другие же виды кустарников если и встречаются, то в небольшом количестве. Эти миндальники можно разделить на две группы ассоциаций, различающихся по характеру травяного покрова, а именно: злаковые и разнотравные миндальники.

Злаковые миндальники характерны тем, что в травяном покрове их преобладающее значение принадлежит злакам луговым (Dactylis glomerata, Calamagrostis epigeios, Agropyrum tarbagataicum) или степным (Stipa rubens, Stipa capillata, Festuca sulcata). Злаковые миндальники встречаются в разнообразных условиях рельефа: по склонам сопок, межсопочным понижениям, шлейфам гор и на раз-

личных почвах (темно-каштановых, лугово-каштановых и горных черноземах). Таким образом, эта группа объединяет довольно разнообразные ассоциации, из которых наибольшее распространение имеют ежовые, житняковые, типчаково-ковыльные, тырсовые и разнотравно-злаковые миндальники.

Ежово-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + Dactylis glomerata) встречается по пологим шлейфам южного склона Тарбагатая на лугово-каштановых или лугово-черноземных почвах, на высоте 1000—1100 м над ур. м.

Приведем описание наиболее характерного участка такой ассоциации, сделанное 9.VII—1949 г. на водоразделе р. Чолак-Терек и Каргалы на высоте 1100 м над ур. м., к северу от пос. Кировка.

Кустарниковый ярус состоит из миндаля (Amygdalus Ledebouriana), сомкнутость полога которого колеблется от 0,4 до 0,6, высота — 100—120 см. Ярусность почти не выражена. Травяной покров густой, богат по видовому составу и находится в одном ярусе с миндалем. Доминирует ежа сборная — Dactylis glomerata, к которой иногда в значительном количестве примешивается вейник — Calamagrostis epigeios, в меньшем количестве почти постоянно присутствуют: Agropyrum repens, Festuca orientalis, Poa pratensis, Origanum vulgare, Dictamnus angustifolius, Medicago falcata, Berteroa incana, Nepeta nuda, Phlomis tuberosa, Achillea millefolium, Vicia tenuifolia, Lathyrus pratensis, Lathyrus pisiformis, Veronica spuria, Alcea nudiflora, Melandrium album, Thalictrum minus.

Несмотря на присутствие в ассоциации степных видов, преобладающее значение по обилию принадлежит луговым видам, что говорит о мезофильном характере ассоциации. Ежово-миндальная ассоциация используется как сенокосное угодье. В постоянно выкашиваемых местах в первом ярусе (до 100—120 см) находится ежа сборная, во втором — миндаль. Здесь он не образует густого полога и едва достигает 60—70 см высоты.

Житняково-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + Agropyrum tarbagataicum) не имеет большого распространения и встречается небольшими участками на восточных крутых мелкоземистых, а иногда с незначительным защебнением склонах ущелий Тарбагатая. Кустарниковый ярус житняковых миндальников разрежен, сомкнутость большей частью равна 0,3—0,4. Слагается он преимущественно миндалем (Amygdalus Ledebouriana), не выше 80—90 см высоты, местами с незначительной примесью Spiraea hypericifolia, Rosa spinosissima.

В травяном покрове доминирует житняк тарбагатайский (Agropyrum tarbagataicum), к которому в незначительном количестве примешиваются: Dactylis glomerata, Phleum phleoides, Poa stepposa, Peucedanum Morisonii, Achillea millefolium, Galium verum, Dictamnus angustifolius, Ziziphora clinopodioides, Berteroa incana, Veronica spuria, Vicia tenuifolia, Heteropappus canescens, Galatella macrosciadia, Thymus Marschallianus, Sedum hybridum, Paeonia hybrida, Hypericum perforatum, Alcea nudiflora, Artemisia dracunculus.

Ярусность хорошо выражена. Первый ярус до 100—120 см представлен миндалем, житняком тарбагатайским, ежой сборной, морковником (Peucedanum Morisonii); второй — 40—70 см — разнотравьем; третий — 10—30 см — состоит из Sedum hybridum, Thymus Marschallianus. Участок такой ассоциации описан (опис. 193) 1.VIII—1953 г. на высоте 1200 м над ур. м. Южный склон Тарбагатая, в 8 км севернее пос. Ириновка. Крутой, слегка щебнистый восточный склон. Следовательно, по преобладанию в видовом составе ассоциации луговых видов и эта ассоциация носит мезофильный характер.

Ковыльно-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana — Stipa rubens) распространена небольшими участками на восточных мелкоземистых склонах предгорий Тарбагатая на темно-каштановых почвах, на высоте 700—900 м над ур. м. Кустарниковый ярус до 80 см высоты слагается в основном Amygdalus Ledebouriana, среди которого рассеяны отдельные кустики Spiraea hypericifolia. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,6. Травянистый покров находится во втором ярусе, высотой 40—60 см, с проективным покрытием до 60%; доминируют Stipa rubens, Stipa capillata. Вне яруса находятся Dipsacus azureus, Centaurea ruthenica, 120 см высотой, желтые и лиловые головки которых разбросаны на общем зеленом фоне растительности.

О видовом составе ассоциации можно судить по сводной таблице 6, составленной из нескольких, наиболее характерных описаний.

Таблица 6

Ковыльно-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний		
	63	65	35
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_2	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Sp	—	—
Caragana frutex	Sol	—	—
Festuca sulcata	—	Sp	Sp
Stipa rubens	Cop_1	Cop_2	Cop_1
Stipa capillata	Cop_1	Sp	Cop_1
Agropyrum tarbagataicum	Sp	—	—
Aneurolepidium dasystachys	—	—	Sp
Centaurea ruthenica	Sp	—	—
Salvia nemorosa	Sp	—	—
Achillea millefolium	Sp	—	Sp
Galium ruthenicum	Sol	—	—
Vicia tenuifolia	Sol	—	—
Erysimum canescens	Sol	Sol	—
Verbascum songoricum	Sol	Sol	—
Saussurea sp.	Sol	—	—
Gaplophyllum perforatum	Sol	—	—
Potentilla sp.	Sol	—	—
Potentilla orientalis	Sol	Sol	—
Peucedanum Morisonii	—	—	Sp
Artemisia austriaca	Sol	—	—
Dipsacus azureus	Sp	—	Sp

Описание 63 (21.VIII—1953 г.). Предгорья южного склона Тарбагатая, к северо-западу от с. Урджар. Восточный мелкоземистый склон. Высота над ур. м. — 800 м.

Описание 65 (21.VIII—1957 г.). Предгорья южного склона Тарбагатая, в окрестностях с. Ново-Андреевка. Высота над ур. м. — 800 м.

Описание 35 (20.VIII — 1955 г.). Высота над ур. м. — 750 м. Предгорья южного склона Тарбагатая, к северу в 2—3 км от пос. Благодарное. Восточный склон. Почва темно-каштановая, суглинистая. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6, высота — 80 см.

Разнотравно-злаково-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + лугово-степная разнотравно-злаковая растительность) наиболее широко распространена в предгорьях южного склона Тарбагатая на высоте 700—900 м над ур. м. Занимает пологие склоны сопок, межсопочные понижения на темно-каштановых почвах. Основу кустарникового яруса составляет миндаль (Amygdalus Ledebouriana), вместе с которым единично встречаются Caragana frutex, Spiraea hypericifolia, Daphne altaica. Сомкнутость кустарникового яруса колеблется от 0,4 до 0,8, высота — 100—150 см. Травянистый покров хорошо выражен, в нем преобладают как степные, так и луговые виды. В первом ярусе вместе с кустарниками встречаются Vicia tenuifolia, Lathyrus pratensis, Ferula songorica, Verbascum songoricum, Heteropappus canescens, Lavatera thuringiaca, Cacalia hastata, Alfredia acantholepis, Astragalus sieversii, Agropyrum tarbagataicum, Dactylis glomerata.

Второй ярус до 60 см, доминируют в нем Stipa capillata, Stipa rubens, Festuca sulcata, Medicago falcata f. tarbagataica, Berteroa incana, Salvia nemorosa, Nepeta nuda. О видовом составе ассоциации можно судить по таблице 7.

Описание 1 (28.VI—1949 г.). Предгорья южного склона Тарбагатая, в 5 км северо-западнее с. Благодарное. Высота над ур. м. — 700 м. Почвы темно-каштановые. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6—0,7. Травяной покров с проективным покрытием — 60%.

Описание 15 (15.VII—1949 г.). Предгорья южного склона Тарбагатая, в окрестностях пос. Ириновка. Высота над ур. м. — 800 м. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,6. Общее покрытие почвы растительностью — 100%. Почвы темно-каштановые, суглинистые.

Описание 5 (28.VII—1949 г.). Предгорья южного склона Тарбагатая, в 3 км северо-восточнее пос. Кировка. Высота над ур. м. — 750 м.

Полынно-тырсово-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana—Stipa capillata + Artemisia sublessingiana) распространена в нижней части предгорий южного склона, спускается и в подгорную равнину. Ассоциация не образует больших зарослей и встречается отдельными пятнами на высоте 500—700 м над ур. м. В кустарниковом ярусе преобладает миндаль (Amygdalus Ledebouriana), вместе с которым изредка присутствуют Caragana frutex, Eurotia ceratoides, Hulthemia berberifolia, Spiraea hype-

Таблица 7

Разнотравно-злаково-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний		
	1	15	5
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_2	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Sp	Sp	Sol
Caragana frutex	Sol	Sp	—
Agropyrum tarbagataicum	Sp	Sp	Cop_1
Dactylis glomerata	Sp	Sp	Sp
Stipa capillata	Sp	—	Sp
Festuca sulcata	Sp	Sp	Sp
Bromus inermis	Sol	Sol	Sol
Aneurolepidium angustum	—	Sp	Sol
Stipa rubens	Cop_1	Sp	Sp
Medicago falcata f. tarbagataica	Cop_1	Sp	Sp
Ferula songorica	Sp	Sp	Sp
Verbascum songoricum	Sp	Sp	Sol
Salvia nemorosa	Sp	Sol	Sp
Nepeta nuda	Sp	Sol	Sp
Achillea millefolium	Sp	Sp	Sp
Vicia cracca	Sp	Sol	Sp
Origanum vulgare	Sp	Sp	Sp
Vicia tenuifolia	Sol	—	Sp
Berteroa incana	—	Sp	Sp
Rumex confertus	—	Sp	—
Cacalia hastata	Sol	—	Sol
Lavatera thurringiaca	Sol	—	—
Lappula sp.	Sol	—	—
Glycyrrhiza uralensis	Sol	—	—
Echium vulgare	Sol	—	Sol
Astragalus Sieversii	Sp	Sol	Sp
Arctium Lappa	Sol	—	—
Inula britanica	Sp	Sp	Sp
Lathyrus pratensis	Sol	—	Sol
Convolvulus arvense	Sol	Sp	—
Heteropappus conescens	Sp—Cop_1	Sol	Sp
Alyssum desertorum	Sp	—	—
Thlaspi arvense	Sp	—	Sp
Hypericum perforatum	—	Sp	Sol
Artemisia vulgaris	—	Sol	—
Cichorium intybus	Sp	Sol	Sp
Dipsacus azureus	Sol	Sp	Sp
Artemisia austriaca	Sp	Sol	Sp

ricifolia. Сомкнутость кустарникового яруса — до 0,6, высота — 60—80 см. Травяной покров разнообразен, но беден по количеству видов и представлен в основном пустынно-степными видами. Основу его составляют тырса (Stipa capillata), полынь (Artemisia sublessingiana), к которым примешиваются то в большем, то в меньшем количестве Stipa Lessingiana, Festula sulcata, Artemisia Gorjaevii, Artemisia austriaca, Haplophyllum perforatum, Dipsacus azureus, Origanum vulgare, Gypsophylla altissima, Gypsophylla paniculata.

Разнотравные миндальники объединяют довольно разнообразные ассоциации по господству отдельных видов в травяном ярусе.

Распространены они изредка небольшими пятнами на различных экспозициях южного склона хребта, на разных по механическому составу почвах. Доминантами травяного яруса могут быть как луговые, так и степные травы. Наиболее часто встречаемые ассоциации следующие.

Морковниково-миндальная ассоциация (Amygdalus Ledebouriana + Peucedanum Morisonii) встречается по западным и юго-восточным склонам ущелий на высоте 1000—1300 м над ур. м. на щебнистых почвах. Кустарниковый ярус состоит из миндаля (Amygdalus Ledebouriana), к которому в небольшом количестве примешиваются Spiraea hypericifolia, Rosa spinosissima, иногда Caragana frutex. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,6, высота — 80—100 см. Травяной покров не густой и покрывает почву на 30—40%. Ярусность слабо выражена, так как преобладающие виды травостоя Peucedanum Morisonii и Agropyrum tarbagataicum находятся в одном ярусе с кустарниками.

Для характеристики видового состава миндальников приведем описание трех типичных участков, расположенных на склонах разных экспозиций (табл. 8).

Описание 54 (20.VIII—1953 г.). Высота над ур. м. — 1000 — 1100 м. Южный склон Тарбагатая, в 8 км к северо-северо-востоку от пос. Благодарное. Западный крутой (35°) щебнистый склон. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,6. Общее покрытие растительностью почвы — 80%, высота — 100 см.

Описание 213 (2.VIII—1953 г.). Высота над ур. м. — 1300 м, ущелье р. Кусак. Юго-восточный крутой щебнисто-каменистый склон ущелья. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,5—0,6. Общее проективное покрытие — 80%.

Описание 193а (1.VIII—1955 г.). Высота над ур. м. — 1200 м. Южный склон Тарбагатая, в 8 км севернее пос. Ириновка. Восточный крутой (40°) склон небольшого ущелья. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,4—0,5. Общее проективное покрытие почвы растительностью — 80%, высота — 70—80 см. Миндаль на данном участке ассоциации находится во втором ярусе. Первый ярус — до 100—110 см — состоит из Peucedanum Morisonii, Agropyrum tarbagataicum, Alcea nudiflora.

На каменисто-скалистых склонах южных экспозиций встречаются миндальники с преобладанием в травяном покрове петрофильных видов. В них вместе с эдификатором Amygdalus Ledebouriana встречаются Spiraea hypericifolia, Rosa spinosissima, Calophaca Howenii. Сомкнутость кустарникового яруса — 0,3—0,5, высота — 60—80 см. Травяной покров непостоянен, разряжен, с проективным покрытием — 40—50%. Ярусность большей частью хорошо выражена. В первом ярусе находятся кустарники и некоторые крупные травянистые виды (Dactylis glomerata, Agropyrum tarbagataicum, Verbascum songoricum, Peucedanum Morisonii, Alcea nudiflora, Hypericum perforatum).

Второй ярус состоит из зарослей Festuca sulcata и петрофильного разнотравья Sedum hybridum, Artemisia frigida, Bupleurum den-

Таблица 8

Морковниково-миндальная ассоциация

Названия растений	№ описаний		
	213	54	193а
Amygdalus Ledebouriana	Cop_2	Cop_3	Cop_2
Spiraea hypericifolia	Sp	Sp	Sp
Caragana frutex	Sol	—	—
Rosa spinosissima	Sol	Sol	Sp
Agropyrum tarbagataicum	Cop_1	Sp	Cop_1
Dactylis glomerata	Sp	—	Sp
Stipa kirghizorum	—	Sol	—
Phleum Phleoides	Sol	Sp	Sol
Peucedanum Morisonii	Cop_1	Cop_1	Cop_1
Astragalus Sieversii	Sol	—	—
Artemisia frigida	Sp	—	—
Verbascum songoricum	Sp	—	Sol
Sedum hybridum	Sp	Sp	Sp
Berteroa incana	Sol	Sp	Sol
Medicago falcata	Sp	Sol	—
Alcea nudiflora	Sp	Sol	Sp
Carex supina	Sp	Sp	—
Hypericum perforatum	—	Sp	Sol
Astragalus sp.	—	Sol	—
Erysimum canescens	Sol	Sp	—
Vicia tenuifolia	—	Sol	Sol
Veronica spuria	—	Sol	Sp
Ziziphora clinopodioides	—	Sol	Sp
Thalictrum minus	Sol	Sol	—
Heteropappus canescens	Sol	—	Sp
Paeonia hybrida	—	Sol	Sol
Achillea millefolium	Sol	Sol	Sp
Galium verum	—	—	Sol
Dictamnus angustifolius	—	—	Sp
Thymus Marschallianus	—	—	Sp
Artemisia dracunculus	—	—	Sol

siflorum, Euphorbia pachyrrhiza, Goniolimon speciosum, Thymus Marschallianus, Ziziphora clinopodioides, Orostachys spinosa, Hyssopus ambiquus, Veronica pinnata. Большей частью травяной покров этих зарослей представлен смешанным разнотравьем, но иногда встречаются участки с господством в травяном покрове одного из видов разнотравья. Так, например, очитково-миндальная ассоциация, с Sedum hybridum, местами покрывающим почву до 40—50%; зверобое-миндальная с преобладанием в травянистом ярусе Hypericum perforatum; зизифоро-миндальная ассоциация, основу травянистого яруса которой составляет Ziziphora clinopodioides.

Как указывалось, миндаль Ледебура (Amygdalus Ledebouriana) является эндемом Алтая и Тарбагатая. В Тарбагатае он встречается большей частью как эдификатор формации, но, кроме того, присутствует в большем или меньшем количестве в составе кустарни-

кового яруса почти во всех других кустарниковых формациях южного склона в пределах ареала распространения миндаля.

На Алтае встречается в аналогичных условиях в зарослях тех же кустарников (Rosa spinosissima, Lonicera tatarica, Daphne altaica) с примесью лугового и лугово-степного разнотравья, но нижняя высотная граница его произрастания несколько повышена — с 800 м над ур. м.

Миндаль Ледебура имеет большое значение в фармацевтической промышленности: семена содержат до 4,4% глюкозида амигдалина, до 54,6% жира. Запасы семян* исчисляются (в среднем) в 835 кг на га (Корнилова, 1940). Заготовка косточек миндаля, особенно на Алтае, проводится издавна. Площадь, занятая миндальниками, в Тарбагатае с каждым годом сокращается, в предгорьях миндальники распахиваются, его заросли хищнически истребляются на топливо.

Миндаль Ледебура — красивый декоративный кустарник и пригоден для введения в культуру. Как и многие другие кустарниковые заросли в горах, Amygdalus Ledebouriana имеет и противоэрозионное значение.

Из описания формации Amygdalus Ledebouriana видно, что наибольшее распространение имеют ассоциации мезофильного характера. Они занимают значительные площади в предгорьях южного склона и на склонах основного хребта, на северных, северо-восточных, северо-западных экспозициях и днищах ущелий.

О мезофильном характере миндальников говорит и их флора, в состав которой входят деревья — Malus Sieversii, Populus tremula (несомненные мезофиты) и мезофильные кустарники — Lonicera tatarica, Daphne altaica, Rhamnus cathartica, Rosa spinosissima, Spiraea hypericifolia.

Из травянистых растений получили широкое распространение лугово-лесные виды: Dactylis glomerata, Agropyrum tarbagataicum, Calamagrostis epigeios, Brachypodium pinnatum, Vicia tenuifolia, Adenophora liliifolia, Geum urbanum, Galium boreale, Thalictrum minus, Poa nemoralis, Bupleurum aureum, Crepis sibirica и многие другие.

Ксерофильные варианты миндальников небольшими пятнами разбросаны на щебнисто-скалистых склонах, но в их составе почти всегда, хотя и в незначительном количестве, присутствуют и мезофильные виды.

В составе ксерофильных вариантов чаще всего встречаются виды: Stipa rubens, Festuca sulcata, из петрофитов — Sedum hybridum, Hypericum perforatum, Thymus Marschallianus, Artemisia frigida, из мезофитов — Dactylis glomerata, Agropyrum tarbagataicum, Ferula songorica.

Изучение формации Amygdalus Ledebouriana и генетического анализа ее флоры позволяет предположить, что миндальники Тар-

* Данные экспедиции Казаптекоуправления по изучению лекарственных растений.

багатая являются реликтами третичных мезофильных листопадных лесов (флора Гинкго, в понимании М. Г. Попова, «тургайская» флора, по Криштофовичу).

Палеоботанические данные (находки в третичных отложениях Тарбагатая Platanus Gnillelmae, Populus grandiflora, Salix Raeamo и другие; Криштофович, 1953) говорят о том, что на территории Тарбагатая, как и всего Северного Казахстана, произрастали широколиственные мезофильные леса. Остатки этой лесной растительности существуют и поныне в Тарбагатае в виде небольших участков яблочников из Malus Sieversii с подлеском из миндальников. О широком распространении таких лесов свидетельствуют существующие яблочниковые миндальники, которые можно считать вторичными производными яблоневых лесов.

Принадлежность некоторых видов рода миндаля (Amygdalus ulmifolia, Amygdalus communis) к реликтам третичных лесов констатирует М. Г. Попов (1938). Amygdalus ulmifolia в Западном Тянь-Шане, Джунгарском Ала-Тау и A. communis также в Западном Тянь-Шане образуют формации, которые принято относить к остаткам третичных лесов.

Характер ареала миндаля Ледебура (малый размер, ограниченность, разорванность), мезофильность самого вида говорят о том, что и его нужно отнести к реликтам третичных лесов. Это подтверждается еще и тем, что он произрастает совместно с такими несомненными реликтами третичных мезофильных лесов, как Malus Sieversii, Daphne altaica, Agropyrum tarbagataicum (эндем Тарбагатая, в своем распространении в Тарбагатае связан с формацией миндаля).

Интересно отметить, что характер ареала двух близких миндалей, а именно Amygdalus Ledebouriana, Amygdalus nana из секции Chamaeamygdalus, позволяет сравнить их с распространением двух видов рода Daphne (Daphne altaica и Daphne Sophia), также морфологически близких, а по разорванности ареала относимым обычно к несомненным реликтам третичных лесов (Лавренко, 1930). Причем как Amygdalus Ledebouriana, так и Daphne altaica являются эндемами Алтая и Тарбагатая.

Представляет интерес и тот факт, что изучаемые нами миндальники по видовому составу (Malus Sieversii, Rosa spinosissima, Spiraea hypersifolia, Dactylis glomerata, Galium boreale, Thalictrum minus и т. д.) весьма близки к миндальникам из Amygdalus ulmifolia (ныне Aflatunia ulmifolia) Джунгарского Ала-Тау, вида, несомненно, реликтового (Голоскоков, 1954; Васильченко, 1953, 1955).

Поэтому можно думать, что Amygdalus Ledebouriana, да и вся секция Chamaeamygdalus (Amygdalus nana, Amygdalus georgica, A. Petunnikovii), также и Amygdalus ulmifolia (Aflatunia ulmifolia) являются наиболее древней мезофильной группой миндалей, несмотря на то, что некоторые виды этой секции встречаются гораздо южнее (Amygdalus stoksiana — на Иранском нагорье), что, видимо, послужило основанием связать развитие всей секции Chamaeamygdalus с Древним Средиземьем (Попов, 1929).

Остальные виды миндалей (секции Euamygdalus, Lycioides, Spartioides) принадлежат к более молодым образованиям, группе Древнего Средиземья, так как они все являются ксерофитами, а в своем распространении многие из них доходят до Ирана. Это отмечалось и М. Г. Поповым (1929), считавшим их результатом длительной ксерофилизации мезофильных элементов флоры Гинкго.

Таким образом, миндаль Ледебура ценен не только в хозяйственном и геоботаническом отношении, но и представляет интерес с точки зрения географии растений.

ЛИТЕРАТУРА

Борисова А. Г. От озера Зайсан к Нарымскому хребту. Известия географического об-ва, т. XVI, вып. 4, 1935.

Быков Б. А. О составлении флоры эдификаторов. Ботанический журнал, 1954, № 4.

Васильченко И. Г. К вопросу о систематическом положении Amygdalus ulmifolia (Franck) M. Pop. Ботанические материалы гербария Ботанического института им. Комарова АН СССР, т. XV, 1953.

Васильченко И. Г. Афлатуния — новый род из семейства розоцветных. Ботанические материалы гербария Ботанического института им. Комарова АН СССР, т. XVII, 1955.

Голоскоков В. П. Миндаль вязолистный в Джунгарском Ала-Тау. Бюллетень Главного Ботанического сада АН СССР, вып. 17, 1954.

Корнилова В. С. Материалы к изучению лекарственных растений Казахстана. Ученые записки КазГУ им. С. М. Кирова, т. 5, вып. 2, 1940.

Криштофович А. Н. Флора третичных травертинов Тарбагатая и значение травертиновых флор для познания истории растительности. В сб.: «Вопросы петрографии и минералогии», т. 1, 1953.

Крылов П. Н. Краткий очерк флоры Томской губернии и Алтая, 1914.

Лавренко Е. М. Лесные реликтовые (третичные) центры между Карпатами и Алтаем. Русское ботаническое об-во, 1930, № 4.

Лавренко Е. М. Об изучении эдификаторов растительного покрова. Советская ботаника, 1947, № 1.

Матвеева Е. П. Геоботаническое районирование Восточно-Казахстанской области. Геоботаника, т. VII, 1951.

Попов М. Г.. Основные черты истории флоры Средней Азии. Бюллетень Средне-Азиатского гос. университета, № 15, 1927.

Попов М. Г. Основные периоды формообразования иммиграций во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой области. В сб.: «Проблема реликтов во флоре СССР», 1938.

Попов М. Г. Род Cicer и его виды. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1929.

Плотников Н. А. Житняки Балхаш-Алакульской впадины. Труды Омского с.-х. ин-та, т. 20, 1946.

Семенов В. Ф. О растительности Бухтарминского края и хребта Холзун. Труды Сибирского отд. РГО, т. VI, вып. 9, 1926.

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
1959 АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР Том VI

М. П. ВАСЯГИНА

ПАРАЗИТНАЯ МИКОФЛОРА МЕЛКОСОПОЧНИКА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

(в пределах восточной части Карагандинской области)

Для достижения высоких урожаев большое значение имеет правильно разработанная и своевременно примененная система мероприятий по борьбе с возбудителями болезней растений, что неразрывно связано с изучением микофлоры данной местности.

Поэтому в настоящей работе и поставлена задача — изучить особенности микофлоры в зависимости от экологических условий, выяснить соотношение отдельных групп грибов и распределение их между семействами питающих растений, а также между группами сырьевых растений, выявить главнейших возбудителей болезней культурных и диких полезных растений, что позволит дать прогноз появления болезней культурных растений в связи с освоением целинных и залежных земель Казахстана*.

Микофлора мелкосопочника в пределах обследованной нами территории еще недостаточно изучена, исключение составляет группа ржавчинных грибов, представители которой упоминаются в работах В. Г. Траншеля (1939) и Г. С. Неводовского (1956), по сборам Сергеевой (1936).

I. ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Обследованная территория (площадь 900 000 га) расположена в пределах географических координат — 46 — 51° с. ш. и 73—76° в. д. и занимает мелкосопочник Центрального Казахстана, охватывая, главным образом, степную, узкую полосу полупустынной и пустынной зоны (окрестности г. Балхаша).

Современный рельеф мелкосопочника представляет разбросан-

* Исследования проводились Карагандинской геоботанической экспедицией Института ботаники АН КазССР, обследовавшей в 1953—1954 гг. растительность в пределах восточной части Карагандинской области.

ные сопки, местами переходящие в гряды, преимущественно от 5 до 200 м относительной высоты в сочетании с широкими межсопочными понижениями. Реже встречаются более высокие сопки (от 200 до 600 м), среди которых выделяются гористые массивы.

Восточную часть исследуемой территории занимает Каркаралинский горный узел, отдельные вершины его достигают 1340 м над ур. м.

Климат Центрального Казахстана, по определению В. Л. Бугаева (1946) и А. С. Утешева (1953), засушливый и резко континентальный. О степени континентальности можно судить по амплитуде между абсолютным максимумом и абсолютным минимумом температур воздуха, достигающей 80—90°.

Среднегодовая температура воздуха колеблется от 2 до 5°, повышаясь с севера на юг, а количество осадков — от 100 до 300 мм, убывая с севера на юг, причем на теплый период года приходится 60—85% годовой суммы осадков.

На территории мелкосопочника, по данным исследований Д. М. Стороженко (1952), М. А. Глазовской (1952), благодаря значительной ее протяженности и разнообразию физико-географических условий формируются темно-каштановые почвы, распространенные в степной зоне, светло-каштановые, встречающиеся только на юге и отчасти в полупустынной зоне. Для пустынного Северного Прибалхашья характерны бурые и светло-бурые почвы. Незначительное распространение получили лугово-каштановые, лугово-солонцеватые, лугово-солончаковые, солончаки и лугово-черноземные почвы.

Растительный покров, по материалам геоботанического обследования, проведенного Е. Ф. Степановой (1953), Л. А. Демченко (1954—1955), представлен ковыльно-типчаковыми степями. Эдификаторами их являются типчак (Festuca sulcata), ковыли (Stipa rubens и S. kirghisorum), тырса (Stipa capillata) и тырсик (Stipa sareptana).

По склонам и ущельям небольших горных массивов обычны осиново-березовые колки, среди которых встречаются крушина, боярышник, горная смородина, шиповник. Березово-сосновым и березовым редколесьем покрыты Каркаралинские горы.

Растительность Северного Прибалхашья представляет «типичнейшую» пустыню (Рубцов, 1943), господствующими растениями являются серая полынь, боялыш, биюргун и тасбиюргун. Только полоса прибоя и береговые валы характеризуются обильной древесно-кустарниковой растительностью: тамариск, лох, шиповник, чингил и т. д.

II. ПАРАЗИТНАЯ И САПРОФИТНАЯ МИКОФЛОРА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Приведенный ниже систематический список содержит 329 видов и 44 формы грибов (включая литературные данные). Оригинальные диагнозы с учетом экологических условий, видов питающих растений, признаков, по которым обнаруженные виды грибов отличают-

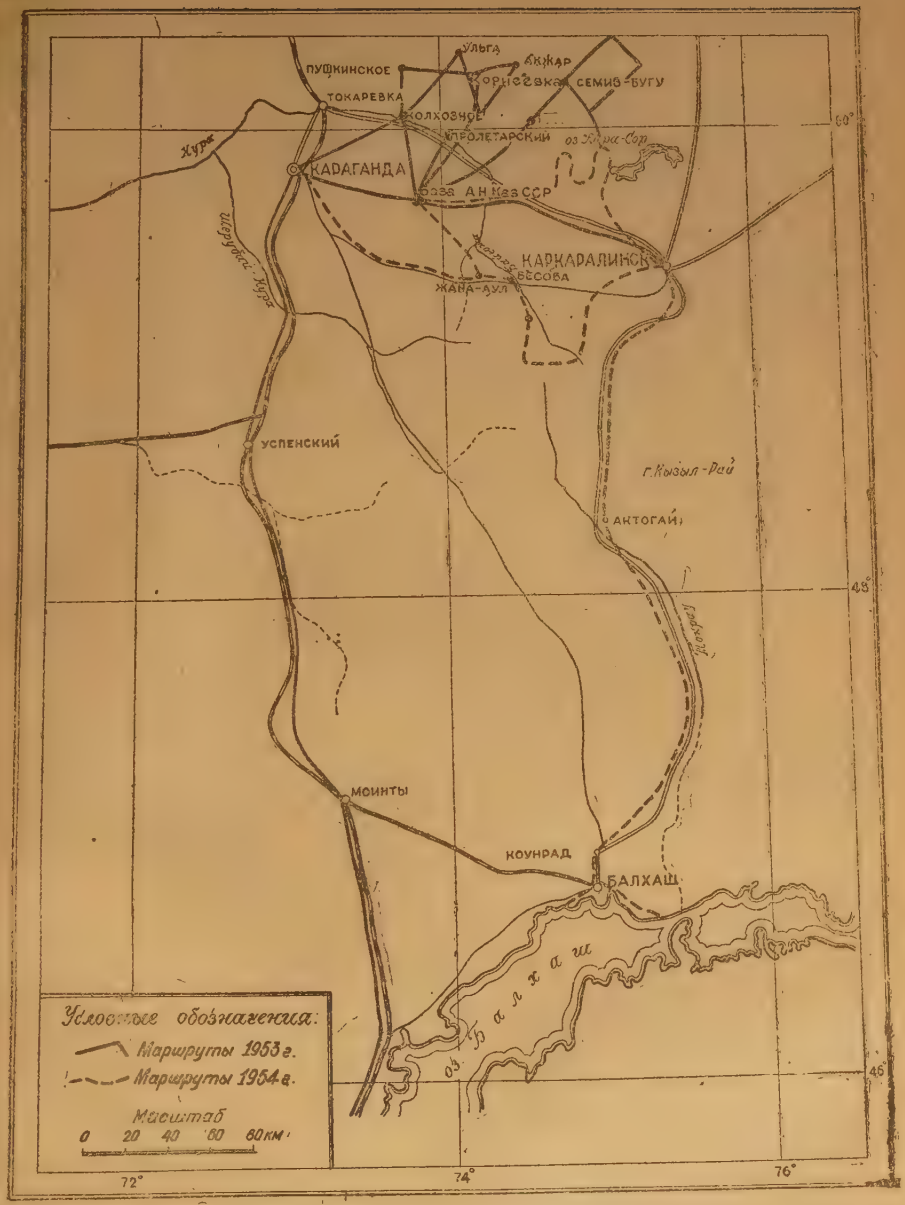

Рис. 1 Схематическая карта маршрутов Карагандинской экспедиции 1953 — 1954 гг.

ся от типов, описанных в литературе, будут опубликованы дополнительно.

Систематический список грибов с указанием видов питающих растений

Низшие грибы

Класс Phycomycetes

Порядок Peronosporales

Семейство Peronosporaceae

Plasmopara densa Schröter на Rhinanthus crista galli L.
Peronospora rumicis Corda — Rumex thyrsiflorus Fingerh.
„ variabilis Gaümann — Chenopodium album L.
„ melandryi Gaümann — Melandrium viscosum (L.) Cel.
„ parasitica Fries — Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
„ reptentis Gaümann — Potentilla supina L.
„ aestivalis Syd. — Medicago falcata L.
„ astragalina Syd. — Astragalus onobrychis L.
„ erythraeae (Kühn.) Gaümann — Centaurium Meyeri (Bge) Druce.
„ carniolica Gaümann — Gentiana Fetisowii Rgl. et Winkl.
„ rossicae Gaümann — Dracocephalum nutans L.
„ hyoscyami De Bary — Hyoscyamus niger L.
„ alta Fuckel — Plantago major L.
„ sulphurea Gaümann — Artemisia Sieversiana Willd.
Pseudoperonospora humuli Wilson — Humulus lupulus L.

Семейство Cystopaceae

Cystopus bliti Lev. на Amaranthus retroflexus L.

Высшие грибы

Класс Ascomycetes

Порядок Exoascales

Семейство Exoascaceae

Taphrina minor Sadeb. на Cerasus sp.

Порядок Sphaeriales

Семейство Roselliniaceae

Melanopsamma Shimekii Ell. et Ev. на Atragene sibirica L.
Melanomma pulvis pyrius Fuckel — Atragene sibirica L.

Семейство Pleosporaceae

Pyrenophora teres (Died.) Drechsl. на Hordeum brevisubulatum Jon.
Pleospora herbarum Rabenhorst — Astragalus sulcatus L.
„ vulgaris Niessl. — Astragalus unijngus Bge.
Physalospora carpogena Atk. — Rubus caesius L.
Ophiobolus acuminatus Duby — Artemisia dracunculus L.

Семейство Cucurbitaceae

Cucurbitaria caraganae Karsten на Caragana frutex (L.) Koch.
Lasiobotrys lonicerae Kunze — Lonicera tatarica L.

Семейство Valsaceae

Physalosporina astragali Wor. на Astragalus sulcatus L.
„ halimodendri Muraschk. — Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.

Семейство Xylariaceae

Daldinia concentrica Ces. et DN. на Betula pendula Roth., Malus sp.

Порядок Dothideales

Семейство Dothideaceae

Claviceps purpurea Tul. на Psatyrostachys Juncea Nevski, Agropyrum repens L., A. ramosum Ridt., Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski, A., Paboanum (Claus) Nevski.
„ microcephala (Wallr.) Tul. — Phleum pratense L.
Phyllachora graminis Fuckel — Aneurolepidium angustum Nevski.

Порядок Phacidiales

Семейство Phacidiaceae

Phacidium infestans Karsten на Pinus silvestris L.
Rhytisma salicinum Fries — Salix caprea L., S. sibirica Pall., S. caspica Pall.

Семейство Stictidaceae

Naemacyclus niveus Sacc. на Pinus silvestris L.

Порядок Hysteriales

Семейство Hysteriaceae

Lophodermium pinastri Chev. на Pinus silvestris L.
Lophodermium arundinacearum (Schrab.) Chev. — Aneurolepidium angustum Nevski.

Порядок Dermatales

Семейство Cenangiaceae

Phaeangium (Cenangium) kazachstanicum (Schwarzman) N. Naumov на Pinus silvestris L.

Порядок Pezizales

Семейство Mollisiaceae

Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc. на Medicago falcata L.
„ trifolii (Biv.-Bern.) Fuckel — Trifolium pratense L.

Порядок Perisporiales

Семейство Erysiphaceae

Sphaerotheca pannosa Lev. var. rosae Wor. на Rosa spinosissima L.
„ macularis Magnus f. sanquisorbae Rabenhorst — Sanquisorba officinalis L.
„ fuliginea Pollaci
f. pedicularis Jacz. — Pedicularis altaica Murr.
f. plantaginis Duby — Plantago lanceolata L.
f. senecionis Jacz. — Senecio Jacobaea L.
f. taraxacum Pot. — Taraxacum vulgare (Lam.) Schrank.
Erysiphe labiatarum Chev.
„ f. phlomidis Jacz. — Phlomis tuberosa L.
„ f. nepetae Jacz. — Nepeta ucrainica L.
„ umbelliferarum De Bary.
f. seseli Jacz. — Libanotis montana Crantz.
„ f. heraclei Dietrich — Heracleum sibiricum L.
„ cichoracearum DC.
f. physochlaenae M. Vasjagina — Physochlaena physaloides (L.) G.
f. hyoscyami Jacz. — Hyoscyamus niger L.
f. plantaginis Potebnia — Plantago major L.
f. cucurbitacearum Potebnia — Cucumis sativus L.
f. artemisiae (Fuckel) Jacz. — Artemisia absinthium L., A. laciniata Willd., A. armeniaca Lam., A. dracunculus L.
f. centaureae-jaceae Jacz. — Centaurea sp.
f. eu-hieracium Blumer — Hieracium virosum Pall.
f. inulae Jacz. — Inula britannica L.
f. serratulae Jacz. — Serratula coronata L.
f. scorzonerae Jacz. — Scorzonera austriaca Willd.
f. sonchi Jacz. — Sonchus oleraceus L.
„ communis Greville

„ f. polygonorum Rabenhorst на Polygonum patulum M. B.
f. rumicis Fuckel — Rumex crispus L.
„ f. gypsophilae Jacz. — Gipsophila altissima L., c Cicinobolus cesatii De Bary.
f. lepidii Jacz. — Lepidium latifolium L.
f. sisymbrii Jacz. — Sisymbrium polymorphum (Murr.) Roth.
f. arabidis Jacz. — Turritis glabra L.
f. lathyri Rabenhorst — Lathyrus pisiformis L.
f. meliloti Rabenhorst — Melilotus albus Desr., M. dentatus (W. et K.) Pers.
f. ononidis Jacz. — Ononis intermedia C. A. M.
f. statices Polebnia — Limonium otolepis (Schrenk) Ktze.
f. convolvuli Potebnia — Convolvulus arvensis L.
Trichocladia atraphaxis Golovin на Atraphaxis frutescens (L.) Ewersm.
„ alhagi Golovin — Alhagi kirghizorum Schrenk.
„ astragali Neger — Astragalus cognatus C. A. Mey.
Leveillula taurica Arnaud
f. clematidis Jacz. — Clematis orientalis L.
f. medicaginis Jacz. — Medicago sativa L.
f. dodartiae Jacz. — Dodartia orientalis L.
f. centaureae Jacz. — Acroptilon picris (Pall.) Fisch. et Mey.
f. artemisiae Jacz. — Artemisia terrae-albae Krasch.
f. chondrillae Jacz. — Chondrilla brevirostris Fisch. et Mey.
f. saussureae Jacz. — Saussurea salsa Spreng., S. amara DC.
f. mulgedii M. Vasjagina — Mulgedium tataricum DC.
„ scrophulariacearum Golovin
f. scrophulariae Golovin — Scrophularia canescens Bond. et Mey.

Класс Basidiomycetes

Порядок Aphyllophorales

Семейство Hydnaceae

Hericium coralloides (Scop.) Pers. на березовом пне.

Семейство Polyporaceae

Fomitopsis pinicola (Sw.) Karsten на Pinus silvestris L.
Phaeolus Schweinitzii (Fr.) Pat. — Pinus silvestris L.
Phellinus pini (Thore) Pil. var. typicus Pil. — Pinus silvestris L.

Tyromyces semipileatus (Peck.) Murr. на пне осины.
Coriolus pubescens (Schum.) Quel. „
„ zonatus (Nees.) Quel. на пне березы.
Fomes fomentarius (L.) Gill. — Betula sp.
Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres. — Betula sp.
Hapalopilus nidulans (Fr.) Karsten — Betula sp.
Hirschioporus pergamenus (Fr.) Bond. et Sing. на пне березы.
Polyporus varius (Pers.) Fries. „
„ brumalis (Pers.) Fries. — Betula sp.
„ rhizophilus (Pat.) Sacc. — Festuca sulcata Hack. Stipa Lessingiana Trin. et Rupr., Lasiagrostis splendens (Trin.) Kunth.
Inonotus hispidus (Bull.) Karsten на Ulmus sp.

Семейство Agaricaceae

Armillaria mellea (Vahl.) Fries var. versicolor W. G. Smith. на пне сосны.

Порядок Ustilaginales

Семейство Ustilaginaceae

Ustilago bullata Berk. на Agropyrum repens (L.) P. B. Agrost.
„ grandis Fr. — Phragmites communis Trin.
„ hypodytes (Schlecht.) Fries — Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski.
„ kazachstanica Gutner et Serg. — Aneurolepidium akmolinense (Drob.) Nevski.
„ avenae (Pers.) Jens. — Avena sativa L.
„ bromina Syd. — Bromus inermis Leyss.
„ festucarum Liro — Festuca sulcata Hack.
„ tritici (Pers.) Jens. — Triticum durum Desf.
Tranzscheliella otophora Lavrov — Stipa capillata L.
Cintractia caricis (Pers.) Magn. — Carex aneurocarpa V. Krecz.
„ baccata (Wallr.) Syd. — Carex praecox Schreb.
„ urceolorum (DC) Cif. — Carex supina Willd.
Sorosporium saharianum Trotter — Aristida pennata Trin. et Rupr. (по Л. С. Гутнер).

Порядок Uredinales

Семейство Melampsoraceae

Coleosporium Martianoffianum (Thüm.) Syd. на Delphinium elatum L. (по В. Г. Траншелю).
„ campanulae (Pers.) Lev. — Adenophora liliifolia (по В. Г. Траншелю).
„ senecionis (Pers.) Fries — Pinus silvestris L. (по

Г. С. Неводовскому).

Melampsora salicina Lev. — Salix cinerea L., S. sibirica Pall., S. depressa L., S. caspica Pall.

„ ribesii-viminalis Kleb. — Salix caprea L. (по Г. С. Неводовскому).

„ tremulae Tul. — Populus alba L.

„ Magnusiana Wagner — Populus tremula L.

„ lini (Schum.) Desm. — Linum pallescens Bge.

„ euphorbiae-Gerardianae W. Müller — Euphorbia andrachnoides Schrenk, E. Segueriana Neck.

Melampsoridium betulae (Schum.) Arth. — Betula verrucosa x B. pubescens Ehrh.

Hyalospora polypodii (Pers.) Magnus — Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

Семейство Pucciniaceae

Aecidium euphorbiae Gmelin на Euphorbia virgata Waldst. et Kit.

„ asperifolii Pers. — Onosma simplicissimum L.

„ lappulae Thüm — Lappula sp.

„ dodartiae Tranzschel — Dodartia orientalis L.

„ centaureae DC. — Chartolepis intermedia Boiss.

„ atragenes Fr. — Clematis sibirica L. (по В. Г. Траншелю).

„ ranunculacearum DC. — Ranunculus repens L. (по В. Г. Траншелю).

„ delphinii Barth. — Delphinium elatum L. (По Г. С. Неводовскому).

Puccinia graminis Pers. — Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski (II, III).

„ agropyrina Erikss. — Agropyrum repens (L.) P. B. Agrost. (II, III).

„ aeluropidis Ricker — Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. (II, III).

„ elymi-sibirici S. Ito — Aneurolepidium dasystachys (Trin.) Nevski (II).

„ lasiagrostis L. — Lasiagrostis splendens (Trin.) Kunth. (II, III).

„ poae-sudeticae (Westend.) Jörst — Poa pratensis L. (II).

„ phragmitis (Schum.) Körn. — Phragmites communis Trin. (II, III).

„ symphyti-bromorum Fries — Bromus inermis Leyss. (II, III).

„ stipina Tranzschel — Stipa sp. (II, III).

„ iridis (DC.) Wallroth — Iris halophila Pall. (II, III).

„ acetosae (Schum.) Körncke — Rumex acetosa L. (II, III).

„ polygoni-alpini Cruch.—Polygonum alpinum All. (II, III).
„ thesii-decurrentis (P. Henn.) Diet. — Thesium ramosum Hayne (II, III).
„ arenariae (Schum.) Wint. — Stellaria graminea L. (III).
„ pygmaea Erikss. — на Berberis sibirica Pall. (I).
„ Leveillei Mont. — Geranium collinum Steph. (III).
„ polygoni-amphibii Pers.—Geranium collinum Steph. (I).
„ aeluropidis Ricker — Nitraria Schoberi L. (I).
„ libanotidis Lindr. — Libanotis sibirica (L.) C. A. Mey. (I, III).
„ rugulosa Tranzschel — Peucedanum ruthenicum M. B. (III).
„ gentianae (Strauss) Martius — Gentiana Fetissovii Rgl. et Winkl (I, II, III).
„ phlomidis Thüm. — Phlomis tuberosa L. (I, III).
„ stipina Tranzschel — Thymus serpyllum L. (I).
„ punctata Link. — Galium verum L. (II, III).
„ Muraschkinskii Tranzschel — Patrinia intermedia Roem. et Sch. (III).
„ absinthii DC. — Artemisia absinthium L. (II), A. frigida Willd. (II, III), A. austriaca Jacq., A. dracunculus L. (II, III), A. Schrenkiana Ldb., A. sublessingiana (Kell.) Krasch. (II, III), A. terrae-albae Krasch. (III).
„ conferta Diet. et Holvv. — Artemisia Schrenkiana Ldb. (III).
„ asteris Duby — Galatella tenuifolia Lindl. (III).
„ silvatica Schröt. — Senecio Jacobaea L. (I), Taraxacum vulgare (Lam.) Schrank (I).
„ caricis-asteris Arth. — Galatella tenuifolia Lindl. (I).
„ serratulae-caricis Kleb. — Serratula coronata L. (I).
„ vulpinae Schröter — Ptarmica cartilaginea Ldb. (I).
„ carduorum Jacky — Carduus crispus L. (III).
„ centaureae DC. — Centaurea depressa Ldb. (III).
„ suaveolens (Persoon) Rostrup — Cirsium arvense (L.) Scop. (II).
„ cnici Mart. — Cirsium setosum M. B. (I, III).
„ echinopis DC. — Echinops ritro L. (II, III).
„ hieracii (Schum.) Martius — Hieracium virosum Pall., H. echinoides Lumn. (II, III).
„ hyoseridis (Schum.) Liro—Hypochaeris maculata L. (III).
„ jurineae Cooke — Jurinea multiflora (L.) Fedtsch. (II, III).
„ minussensis Thüm. — Mulgedium tataricum DC. (III).
„ saussureae Thüm.—Saussurea salsa (M. B.) Spreng. (III).
„ taraxaci (Rebent.) Plowrigt.—Taraxacum vulgare (Lam.) Schrank (II, III).
„ tanaceti (DC.) Fuckel — Tanacetum vulgare L. (II).
„ nitidula Tranz. — Polygonum undulatum Murn. (по В. Г. Траншелю).

„ hysteriiformis Peck. — Arenaria Meyeri Fenzl. „
„ perplexans Plowr. — Ranunculus acer L. „
„ ribesii-caricis Kleb. — Ribes nigrum L. „
„ frankeniae Link. — Frankenia hirsuta L., F. pulverulenta L. „
„ ziziphorae Syd. — Ziziphora clinopodioides M. B. „
„ expansa Link — Ligularia glauca (L.) O. Hoffm. „
„ Schroeteriana Kleb. — Serratula coronata L. „
„ eriophori Thüm. — Ligularia altaica DC. (I) (по Г. С. Неводовскому).
„ reamuriae Magnus — Frankenia hirsuta L. (II, III).

Uromyces polygoni (Pers.) Fuckel — Polygonum aviculare L. (II, III), P. argyrocoleum Steud. (II), P. patulum M. B. (I, II).
„ chenopodii (Duby) Schröter — Suaeda physophora Pall., S. linifolia Pall. (I, III).
„ inaequialtus Lasch. — Silene balchaschensis Schischkin., S. brahuica Boiss. (III).
„ cytisi (Strauss) Schröter — Caragana frutex (L.) Koch. (III).
„ glycyrrhizae (Rabenhorst) P. Magnus — Glycyrrhiza uralensis Fisch. (II).
„ fabae (Pers.) De Bary — Vicia cracca L. (II).
„ nerviphilus (Grognot) Hotson — Trifolium repens L. (III).
„ pisi (Pers.) De Bary — Lathyrus pratensis L. (II, III).
„ punctatus Schröter — Astragalus onobrychis L. (II, III), A. brachyolobus DC. (II, III), A. macrotropis Bge, A. testiculatus Pall. (III), A. vulpinus Willd., Oxytropis floribunda (Pall.) DC., O. pilosa (L.) DC. (III).
„ striatus Schröter — Medicago falcata L. (II, III).
„ stipinus Tranz. et Erem. — Stipa sp. (по Г. С. Неводовскому).
„ thermopsidis Thuem—Thermopsis lanceolata L. (II, III).
„ limonii (DC.) Leveille — Limonium Gmelini (Willd.) Ktze (I, III), L. myrianthum (Schrenk) Ktze, L. suffruticosum (L.) Ktze (III).

Phragmidium rubi-saxatilis Liro — Rubus saxatilis L.
„ potentillae (Pers.) Karsten — Potentilla dealbata Bge., P. orientalis Jur., P. sericea L., P. strigosa Pall., P. chrysantha Trev., P. humifusa Willd., Dasiphora parvifolia (Fisch.) Jur.
„ disciflorum (Tode) James — Rosa glauca Pourret, R. cinnamomea L. (II), R. laxa Retz., R. rubrifolia Vill. (Цеома).
„ tuberculatum J. Müller — Hulthemia berberifolia Pall.
„ rosae-pimpinellifoliae Diet. на Rosa spinosissima L. (II).

Triphragmidium filipendulae (Lasch.) Passerini — Filipendula he
xapetala Gilib. (III).
ulmariae (Schum.) Link — Filipendula ulmari
(L.) Maxim. (III).
Gymnosporangium clavariiformae (Jacq.) DC. — Cotoneaster me
lanocarpa Lodd. (I).
„ confusum Plowright — Crataegus songoric
C. Koch. (I).
Xenodochus carbonarius Schlechtendal — Sanquisorba officina
lis L. (I, III).
Tranzschelia suffusca (Holwag) Art. — Pulsatilla patens (L.)
Mill. (III).

Fungi imperfecti

Порядок Hyphomycetales

Семейство Mucedinaceae

Ramularia phragmitis P. Nagorny на Phragmites communis Trin.
„ rufo-maculans Peck. — Polygonum alpinum All.
„ pratensis Sacc. — Rumex thyrsiflorus Fingerh.
„ chalcedonica Allesch. — Lychnis chalcedonica L.
„ Scheldonii Trotter — Delphinium dictyocarpum DC.
„ arvensis Sacc. — Potentilla argentea L.
„ glycyrrhizae M. Vasjagina — Glycyrrhiza uralensis
Fisch.
„ montana (Schlecht.) Speg. — Chamaenerium angustifo-
lium (L.) Scop.
„ libanotidis Bubak — Libanotis sibirica (L.) C. A. Mey.
„ phlomidicola Lobik — Phlomis tuberosa L.
„ lonicerae Vogl. — Lonicera tatarica L.
„ Jaapii Trotter — Scabiosa ochraleuca L.
„ crepidis Ell. et Ev. — Crepis tectorum L.
„ taraxaci Karsten—Taraxacum vulgare (Lam.) Schrank.
Ovularia monosporia (West.) Sacc. — Rumex crispus L.
Cercosporella albo-maculans (E. et. Ev.) Sacc. — Conringia pla-
nisiliqua Fisch.
„ centaureae Syd. — Centaurea adpressa Ldb.

Семейство Dematiaceae

Fusicladium radiosum (Lib.) Lind. на Populus tremula L.
„ dendriticum (Wallr.) Fuckel. — Malus sp.
„ lonicerae M. Vasjagina — Lonicera tatarica L.
Cercospora Cavarae Sacc. et D. Sacc. — Glycyrrhiza uralensis
Fisch.
„ dictamni (Fuck.) Vassil. comb. nova — Dictamnus
angustifolius G.

Polythrincium trifolii Kunze — Trifolium lupinaster L., T. repens L.
Oidium monilioides Link — Agropyrum repens (L.) P. B. Agrost.
Hormiscium antiquum Sacc. — Cerasus sp.
Geminella delastrina Schröter — Veronica verna L.
Haplobasidium thalictri-Eriksson — Thalictrum simplex L.
Sporotrichum mycophilum Link — Tyromyces semipileatus (Peck.) Murr.
Heterosporium gracile Sacc. — Iris halophila Pall.
„ lonicerae M. Vasjagina — Caragana frutex (L.) C. Koch., вместе с Ascochyta Borjomi.
Cladosporium herbarum Link — Artemisia dracunculus L.
„ epiphyllum Mart. — Rosa sp., Cerasus sp.
Macrosporium melandrii M. Vasjagina — Melandrium album (Mill.) Garcke.

Семейство Tuberculariaceae

Tubercularia liceoides Fries на Acer negundo L.

Порядок Melanconiales

Семейство Melanconiaceae

Colletotrichum socium Syd. на Salix pentandra L.
Gloeosporium naevioides Romell et Sacc. — Populus tremula L.
„ morianum Sacc. — Medicago romanica Prod., M. falcata L.
Marssonina pteridis Naumov — Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.
„ populi (Lib.) P. Magn. — Populus tremula L.
„ potentillae (Desm.) P. Magn. — Potentilla orientalis Jur.
Entomosporium mespili (DC.) Sacc. — Cotoneaster melanocarpa Lodd.
Cylindrosporium ramicola Laub. — Rosa laxa Retz.
„ salicifoliae (Trel.) Devis—Spiraea hypericifolia L.
„ basiplanum Wassil. — Spiraea hypericifolia L.
„ heraclei (Lib.) Hoehn. — Heracleum sibiricum L.

Порядок Sphaeropsidales

Семейство Leptostromaceae

Leptostroma pinastri Desmaz. на Pinus silvestris L.
Leptothyrium Mossolowii Henn. — Galium boreale L.
Pseudogloeosporium periclymeni Sacc. — Lonicera tatarica L.

Семейство Excipulaceae

Dothichiza kazachstanica Schwarzman на Pinus silvestris L.

Семейство Nectrioidaceae

Polysligmina fulva Thuemen на Padus racemosa (Lam.) Gilib.
Rhodosticta caraganae Wor. — Caragana frutex (L.) C. Koch.

Семейство Sphaerioidaceae

Cicinnobolus polygoni Potebnia на гифах Erysiphe communis Grev. f. gypsophilae (Gypsophilla altissima L.).
Pyrenochaeta caraganae M. Vasjagina sp. nova на Caragana frutex (L.) C. Koch.
Phyllosticta phlei Lavrov — Agropyrum repens (L.) P. B. Agrost.
„ asparagi M. Vasjagina sp. nova — Asparagus brachyphyllus Bge.
„ amaranthi-retroflexi M. Vasjagina sp. nova — Amaranthus retroflexus L.
„ nebulosa Sacc. — Melandrium viscosum (L.) Cel.
„ brassicae West. — Brassica elongata Ehrh.
„ turritis Lobik. — Turritis glabra L.
„ desertorum Sacc. — Astragalus vulpinus Willd.
„ excapi Hollos — Astragalus vulpinus Willd.
„ thermopsidis Thüm. — Thermopsis lanceolata R. (вместе с Uromyces thermopsidis (Thüm.) Syd.).
„ trifoliorum Barbarine — Trifolium pratense L. (вместе с Pseudopeziza trifolii (Biv.-Bern.) Fuck.).
„ libanotis N. Mechtijeva — Libanotis sibirica (L.) C. A. Mey.
„ durmitorensis Bubak — Gentiana Fetissowii Rgl. et Winkl.
„ onosmae M. Vasjagina sp. nova — Onosma simplicissimum L.
„ thymi M. Vasjagina sp. nova — Thymus Marschallianus Willd.
Phoma eguttulata Karsten — Pinus silvestris L.
„ exigua Desmaz. — Polygonum patulum M. B. (вместе с Uromyces polygoni (Pers.) Fuckel).
„ adonidis-appeninae Naumov — Adonis wolgensis Stev.
„ rosae Schulz. et Sacc. — Rosa spinosissima L.
„ dictamni Fuckel — Dictamnus angustifolius G. (вместе с Cercospora dictamnii (Fuck.) Vassil.).
„ artemisiae Henn. — Artemisia nitrosa Web.
Placosphaeria graminis Sacc. — Bromus inermis Leyss.
„ onobrichidis Sacc. — Lathyrus pratensis L.
Cytospora chrysosperma (Pers.) Fries — Populus sp.
„ carphosperma Fries — Malus sp.
„ ruthenica Retz. — Caragana frutex (L.) C. Koch.
Coniothyrium eurotiae Kalymbetov — Eurotia ceratoides (L.) C. A. Mey.
„ piricolum Potebnia — Malus sp.
„ tamaricis Oud. — Tamarix sp.
„ olivaceum Bon. — Genista tinctoria L.

„ medicaginis-maxima M. Vasjagina sp. nova — Medicago falcata L.
Ascochyta dolomitica Kabat et Bubak — Atragene sibirica L.
„ Borjomi Bondarzew — Caragana frutex (L.) C. Koch.
„ punctata Naumov — Vicia tenuifolia Roth.
„ ramischae M. Vasjagina sp. nova — Ramischia secunda (L.) Garcke.
Diplodina graminea Sacc. — Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link.
Stagonospora graminella Sacc. — Agropyrum repens (L.) P. B. Agrost.
Selenophoma nebulosa (Rostr.) Lavrov comb. nova — Calamagrostis epigeios (L.) Roth.
„ nebulosa (Rostr.) Lavrov — Dactylis glomerata L.
„ oxyspora (Penz. et Sacc.) Lavrov comb. nova — Agropyrum repens (L.) P. B. Agrost.
Hendersonia triticina Lobik — Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link.
Camarosporium aneurolepidii M. Vasjagina sp. nova — Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski.
„ ulmi Ell. Dearneess — Ulmus sp.
„ eurotiae Kalymbetov — Eurotia ceratoides (L.) C. A. Mey.
„ statices S. Szembel — Limonium myriantha Schrenk.
„ caraganae Karsten — Caragana arborescens Lam., C. frutex (L.) C. Koch.
Septoria agropyri-ramosi Mouraschk. — Aneurolepidium ramosum (Trin.) Nevski.
„ calamagrostis (Lib.) Sacc.—Calamagrostis epigeios (L.) Roth.
„ donacis Pass. — Bromus inermis Leyss.
„ epigeios Thüm. — Calamagrostis epigeios (L.) Roth.
„ graminum Desm.—Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link.
„ phyllachoroides Pass.—Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski.
„ stipae Golovin — Lasiagrostis splendens (Trin.) Kunth.
„ tritici Desm. — Agropyrun repens (L.) P. B. Agrost.
„ eremuri M. Vasjagina sp. nova — Eremurus sp.
„ orchidearum Westd. — Orchis latifolia L.
„ capreae Westd. — Salix caprea L.
„ populi Desm. — Populus balsamifera L.
„ populicola Peck. — Populus tremula L.
„ salicicola Sacc. — Salix caspica Pall.
„ betulicola Peck. — Betula pendula Roth.
„ betulina Passer. — Betula pendula Roth.
„ gypsophilarum A. Bondarzew — Gypsophila altissima L.
„ Jaapii Bres. — Melandrium album (Mill.) Garcke.
„ stellariae Rob. et Desm. — Stellaria graminea L.

„ camelinae-microcarpae M. Vasjagina sp. nova — Camelina microcarpa Andrz.
„ ribis Desm. — Ribes nigrum L., R. saxatile Pall.
„ fragariae Desm. — Fragaria viridis Duch.
„ potentillica Thüm. — Potentilla orientalis Jur.
„ rubi West. — Rubus caesius L.
„ Seriebiannikowii Sacc. — Astragalus lasiopotalus Bge., A. vulpinus Willd., Onobrychis sp.
„ astragali Desm. — Astragalus macrotropis Bge.
„ Bubakii Jacz. — Astragalus danicus Retz.
„ caraganae Henn. — Caragana frutex (L.) C. Koch.
„ caraganae Henn. var. lathyri Potebnia — Lathyrus pisiformis L.
„ geranii Rob. et Desm. — Geranium collinum Steph.
„ hyperici Desm. — Hypericum perforatum L.
„ argyrea Sacc. — Elaeagnus angustifolia L., E. orientalis L.
„ bupleuricola Sacc. — Bupleurum aureum Fisch.
„ microspora Speg. — Gentiana Fetissowii Rgl. et Winkl.
„ gentianae Thüm. — Gentiana pneumonanthe L.
„ calystegiae West. — Convolvulus arvensis L.
„ convolvuli Desm. — Convolvulus arvensis L.
„ convolvulina Speg. — Convolvulus arvensis L.
„ xylostei Sacc. et Wint. — Lonicera tatarica L.
„ onosmae M. Vasjagina sp. nova — Onosma simplicissimum L., вместе с Aecidium asperiefolii Pers.
„ Schwarzmaniana M. Vasjagina sp. nova — Ziziphora clinopodioides Bge.
„ Bornmülleri Syd. — Nepeta sp.
„ centaureae (Roum.) Sacc. — Centaurea sp.
„ crepidis Vestegr. — Crepis sp.
„ erigerontea Peck. — Erigeron canadensis L.
„ inulae Sacc. et Speg. — Inula britannica L.
„ inulae-britannicae M. Vasjagina sp. nova — Inula britannica L.
„ ligulariae Muraschkinskii — Ligularia sibirica (L.) Cass.
„ cirsii Niessl — Serratula coronata L.
„ taraxaci Holl. — Taraxacum sp.

Dilophospora agropyri M. Vasjagina sp. nova — Agropyrum repens P. B. Agrost.

III. АНАЛИЗ МИКОФЛОРЫ ОБСЛЕДОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

1. Общий обзор грибов

А. Соотношение различных групп грибов

В результате обследования микофлоры мелкосопочника Центрального Казахстана выявлено 313 видов и 44 формы грибов, относящихся к 17 порядкам, 28 семействам, 93 родам (табл. 1).

Все эти грибы развиваются на 233 видах растений, распределяющихся среди 154 родов и 48 семейств. Представленные виды грибов

являются в основном паразитными и составляют 86% от общего числа видов.

Таблица 1

Систематическое распределение видового состава грибов (данные 1953—1954 гг.)

Таксономические единицы	Количество						
	семейств		родов		видов		растений неопред. до вида
	грибов	растений	грибов	растений	грибов	растений	
Phycomycetes	2	14	4	17	17	18	—
Peronosporales	2	14	4	17	17	18	—
Ascomycetes	13	29	25	63	37	77	2
Exoascales	1	1	1	1	1	1	—
Perisporiales	1	14	4	42	13	50	1
Sphaeriales	5	7	12	10	12	12	—
Dothideales	1	1	2	3	3	5	—
Phacidiales	2	2	3	2	3	4	—
Hysteriales	1	2	1	2	2	2	—
Dermatales	1	1	1	1	1	1	1
Pezizales	1	1	1	2	2	2	—
Basidiomycetes	6	34	27	97	105	115	9
Aphyllophorales	2	5	12	7	15	3	4
Agaricales	1	1	1	1	1	1	1
Ustilaginales	1	2	3	8	12	11	—
Uredinales	2	26	11	81	77	100	4
Fungi imperfecti	8	54	42	102	146	111	13
Hyphomycetales	3	17	14	28	33	27	3
Melanconiales	1	5	6	8	11	9	
Sphaeropsidales	3	28	18	62	98	71	10
Pseudopicnidiales	1	3	3	3	3	3	—
Acervulares	—	1	1	1	1	1	—

Как показывают данные таблицы, по числу зарегистрированных видов на первом месте стоят несовершенные грибы — Fungi imperfecti — 146 (47,8%), среди которых господствуют виды порядка Sphaeropsidales—98 (32%). Второе место занимает класс Basidiomycetes — 105 (34%), с преобладанием ржавчинников — 77 (25,2%), большей частью относящихся к видам с полным циклом развития — 48%. Из ржавчинников с неполным циклом развития превалируют Brachy-формы—18%. Меньший процент приходится на Micro-формы — 6,5 и Opsis-формы — 3,8. В распределении ржавчинных грибов по признаку одно- и разнохозяйственных видов выяснилось, что здесь, в противоположность другим местообитаниям, например Армения (Тетеревникова-Бабаян, 1952), преобладают разнохозяйственные виды — 21; количество однохозяйственных — 16. Виды класса Ascomycetes составляют 12% и представлены 37 видами 44 формами с наибольшим распространением мучнисто-росяных грибов.

Беден видами класс Phycomycetes — 17 (5,5%), представленный, главным образом, видами семейства Peronosporaceae.

Необходимо отметить, что наряду с широко распространенными видами в составе данной микофлоры встречаются такие редкие виды, как, например, Polyporus rhizophillus, Ramularia Scheldonii, Phyllosticta libanotis.

Кроме того, обнаружены новые виды (18) и формы (2) грибов, относящиеся преимущественно к несовершенным грибам.

Новые виды и формы грибов

Perisporiales

Leveillula compositarum Golovin f. mulgedii на Mulgedium tataricum DC.
Erysiphe cichoracearum DC. f. physochlaenae — Physochlaena physaloides (L.) G.

Hyphomycetales

Ramularia glycyrrhizae на Glycyrrhiza uralensis Fisch.
Fusicladium lonicerae — Lonicera tatarica L.
Heterosporium caraganae — Caragana frutex C. Koch.
Macrosporium melandrii — Melandrium album (Mill.) Garcke.

Sphaeropsidales

Septoria inulae-britannicae на Inula britannica L.
„ Schwarzmaniana — Ziziphora clinopodioides Bge.
„ onosmae — Onosma simplicisimum L.
„ camelinae-microcarpae — Camelina microcarpa Andrz.
„ eremuri — Eremurus sp.
Phyllosticta thymi — Thymus Marschallianus Willd.
„ onosmae — Onosma simplicisimum L.
„ asparagi — Asparagus trichophyllus Bge.
„ amaranthi-retroflexi — Amaranthus retroflexus L.
Ascochyta ramischiae — Ramischia secunda (L.) Gar.
Dilophospora agropyri — Agropyrum repens (L.) Agrost.
Pyrenochaeta caraganae — Caragana frutex C. Koch.
Coniothyrium medicaginis-maxima — Medicago falcata L.
Camarosporium aneurolepidii — Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski.

Б. Экологические группы грибов

Видовой состав грибов обусловлен, прежде всего, видовым составом питающих растений, а также и другими факторами: температурой, влажностью и т. п. и представляет единое целое с внешней средой. Об этом свидетельствуют количественные и качественные из-

Таблица 2

Эколого-систематическое распределение грибов (данные 1953 — 1954 гг.)

Таксономические единицы	Число видов и форм			
	степи	луга	лесные колки	пустыня
1	2	3	4	5
Phycomycetes	—	17	—	—
Peronosporales	—	17	—	—
Plasmopara	—	1	—	—
Peronospora	—	15	—	—
Pseudoperonospora	—	1	—	—
Ascomycetes	24	15	11	21
Exoascales	—	—	1	—
Exoascus	—	—	1	—
Perisporiales	13	9	1	19
Sphaerotheca	4	5	—	—
Erysiphe	8	4	1	9
Leveillula	—	—	—	8
Trichocladia	1	—	—	2
Sphaeriales	7	—	4	2
Melanopssama	—	—	1	—
Melanomma	1	—	1	—
Pyrenophora	1	—	—	—
Pleospora	1	—	—	1
Physalospora	1	—	—	—
Ophiobolus	1	—	—	—
Cucurbitaria	1	—	—	—
Lasiobotrys	1	—	1	—
Physalosporina	1	—	—	—
Daldinia	—	—	1	—
Dothideales	1	3	—	—
Claviceps	1	2	—	—
Phyllachora	—	1	—	—
Phacidiales	—	—	3	—
Phacidium	—	—	1	—
Rhytisma	—	—	1	—
Naemacyclus	—	—	1	—
Hysteriales	—	1	1	—
Lophodermium	—	1	1	—
Dermatales	—	—	1	—
Phaeangium	—	—	1	—
Pezizales	—	2	—	—
Pseudopeziza	—	2	—	—
Basidiomycetes	67	22	20	11
Aphyllophorales	1	—	13	—
Fomitopsis	—	—	1	—
Phaeolus	—	—	1	—
Phellinus	—	—	1	—
Polyporus	1	—	2	—
Tyromyces	—	—	1	—
Coriolus	—	—	1	—
Fomes	—	—	1	—
Gloeoporus	—	—	1	—
Hapalopilus	—	—	1	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Hirschioporus	—	—	1	—
Inonotus	—	—	1	—
Hericium	—	—	1	—
Agaricales	—	—	1	—
Armillaria	—	—	1	—
Ustilaginales	7	1	—	2
Ustilago	4	1	—	1
Cintractia	3	—	—	—
Tranzscheliela	—	—	—	1
Uredinales	59	21	6	8
Melampsora	2	—	2	1
Melampsoridium	—	—	1	—
Hyalospora	—	—	1	—
Puccinia	37	13	1	4
Uromyces	11	2	—	2
Phragmidium	7	1	—	1
Cymnosporangium	1	—	1	—
Triphragmidium	—	2	—	—
Tranzschelia	1	—	—	—
Fungi imperfecti	92	37	53	4
Hyphomycetales	26	—	7	—
Cercospora	1	1	—	—
Cercosporella	—	2	—	—
Cladosporium	2	—	1	—
Fusicladium	—	—	2	—
Geminella	1	—	—	—
Hormiscium	—	—	1	—
Heterosporium	1	—	—	—
Haplobasidium	—	1	—	—
Macrosporium	1	—	—	—
Ovularia	1	—	—	—
Oidium	1	—	—	—
Polythrincium	1	—	—	—
Ramularia	10	3	2	—
Sporotrichum	—	—	1	—
Stagonospora	1	—	—	—
Melanconiales	8	1	4	—
Colletotrichum	—	—	1	—
Gloeosporium	1	1	1	—
Marssonina	2	—	2	—
Entomosporium	1	—	—	—
Cylindrosporium	4	—	—	—
Sphaeropsidales	64	14	13	2
Ascochyta	2	—	2	—
Camarosporium	5	1	—	1
Coniothyrium	5	—	—	—
Cytospora	2	—	1	—
Dothichiza		—	1	—
Diplodina	1	—	—	—
Dilophospora	—	1	—	—
Hendersonia	—	1	—	—
Polystigmina	—	—	1	—
Placosphaeria	2	—	—	—
Pyrenochaeta	1	—	—	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Phyllosticta	9	3	—	—
Phoma	3	1	—	—
Rhodosticta	1	—	—	—
Septoria	30	5	8	—
Selenophoma	1	2	—	—
Leptostroma	—	—	1	—
Leptothyrium	1	—	—	—
Pseudogloeosporium	—	—	1	—
Всего	180	91	84	36

менения отдельных видов грибов, в зависимости от условий их произрастания (табл. 2), а также 87% видов, отличающихся своими морфологическими особенностями от типов, известных в литературе. Это, между прочим, проявляется в изменении размеров спор, толщины оболочки, количестве перегородок, характере вызываемых пятен, месторасположении плодоношений и т. д. Данные экологические изменения могут послужить материалом в решении вопроса о виде и видообразовании грибов.

Степи

Большую часть обследованной территории занимают степи. Из-за сухости (общая сумма осадков за теплый период составляет 202 мм, за холодный — 64 мм) и континентальности климата казахских степей микофлора их носит преимущественно ксерофильный характер. Здесь преобладают представители групп: Sphaeropsidales, Uredinales, Erysiphales, выносливость которых к пониженной влажности и резким колебаниям температур П. Н. Головин (1947) объясняет защитной ролью оболочек плодовых тел, закладыванием плодоношений под покровом тканей питающих растений.

Группа Sphaeropsidales—обильна по числу видов и распространению с преобладанием видов рода Septoria; далее идет род Phyllosticta. Богата видами группа ржавчинных грибов с наиболее распространенными представителями Puccinia и Uromyces.

По сравнению с прочими сумчатыми грибами мучнисто-росяные наиболее обильны в степи и представлены главным образом видами Sphaerotheca и Erysiphe. Приуроченные к континентальному климату формы Sphaerotheca наблюдаются в северной части территории, южнее они сменяются более богатыми формами рода Erysiphe. Виды Leveillula, требующие для развития значительного количества тепла и более длительного вегетационного периода, в наших условиях найдены исключительно в пустынной зоне (Северное Прибал-

хашье). Следовательно, виды Leveillula не характерны для наших степей, в противоположность степям Средней Азии (Головин, 1947).

Головневые грибы довольно бедны видовым составом, их найдено 12 видов.

Представители Hyphomycetales (33 вида) распространены по более увлажненным местам, где обильнее разнотравье. Виды Melanconiales обнаружены на кустарниковой растительности.

Луга

Микофлора лугов по качественному составу незначительно отличается от микофлоры степей. Здесь преобладают виды Sphaeropsidales, с широко распространенным родом Septoria. Для луговой микофлоры характерно большое количество грибов, живущих на злаках: различные виды Septoria, Claviceps, Selenophoma. Из ржавчинников наряду с Puccinia встречается Triphragmidium, Phragmidium, Xenodochus, Melampsora. Мучнисто-росяные грибы представлены единичными экземплярами Sphaerotheca и Erysiphe. На заливных лугах и по сырым ущельям гор найдены виды Peronosporales.

Лесные колки

Микофлора лесных колок и лесов представлена преимущественно дерево- и кустарниковоживущими грибами, тогда как травянистая растительность почти лишена типичных теневых лесных видов и составлена смесью луговых, степных и отчасти сорных трав. Только в ущельях Каркаралинских гор встречаются некоторые лесные растения: Orchis latifolia с паразитирующей на ней Septoria orchis, Pteridium aquilinum — с Marssonina pteridis, Atragene sibirica — с Ascochyta dolomitica, Ramischia secunda — с Ascochyta ramischiae.

Наиболее многочисленной группой микофлоры леса являются дереворазрушающие грибы. На живых деревьях поселяются: Fomes fomentarius, Phaeolus Schweinitzii, Armillaria mellea, Phaeangium kazachstanicum; на пнях и мертвой древесине — Tyromyces semipileatus, Coriolus pubescens, Polyporus varius, Gloeoporus dichrous и другие.

Большинство сумчатых грибов зарегистрировано, главным образом, как паразиты хвои сосны: Phacidium infestans, Lophodermium pinastri, Naemacyclus niveus.

Ржавчинные грибы лесов представлены родами Melampsora и Melampsoridium, поражающие листья ивовых и березы.

Из группы несовершенных грибов на листьях деревьев и кустарников отмечены: Septoria (5 видов), Marssonina (3 вида), Fusicladium (3 вида).

Пустыня

Климатические особенности пустынь Северного Прибалхашья (небольшое количество осадков — 53 мм за теплый период года,

высокие летние температуры при значительном падении их в зимний период) обусловливают несколько своеобразный видовой состав грибов.

Из грибов Северного Прибалхашья богато представлены мучнисто-росяные, собранные, главным образом, в прибойной полосе и зоне береговых валов, наиболее увлажненных, чем прибрежная равнина. Преобладающими видами среди них являются Leveillula и Erysiphe, единичными — Trichocladia. Широко распространены в пустыне ржавчинные грибы, это виды родов Puccinia, Uromyces, Melampsora. Из типичных для пустынь ржавчинников можно назвать Puccinia aeluropodis, P. centaureae, P. bromina, P. absinthii, Uromyces limonii, U. chenopodii. Головневые грибы бедны и представлены 1—2 видами.

Из несовершенных грибов собраны виды Camarosporium и Cytospora. Совершенно отсутствуют в наших сборах виды Hyphomycetales.

В итоге проведенных исследований микофлоры в зависимости от экологических условий следует отметить, что встречаются широко распространенные виды, зарегистрированные во всех упомянутых местах произрастания. Примерами могут быть некоторые ржавчинные грибы — Puccinia agropyrina, P. phragmitis, P. absinthii; из сумчатых — Pseudopeziza medicaginis, Pleospora herbarum, Erysiphe communis f. polygonorum, f. medicaginis; из несовершенных — Cytospora chrysosperma и другие.

В. Распределение грибов по жизненным формам растений

Деревья

Деревья составляют 4,7% от общего числа питающих растений, собранных на обследованной территории. Численность же грибов определяется в 50 видов (16% от общего их количества). Наиболее поражаемый род Betula, с 12 видами грибов, главным образом, из порядка Aphyllophorales и с 1—2 представителями из других порядков: Ascomycetes, Sphaeropsidales, Uredinales.

Большинство грибов, обнаруженных на сосне, относится к Ascomycetes; порядки Aphyllophorales и Sphaeropsidales на сосне имеют одинаковое число видов (по 3). На тополе преобладают несовершенные грибы: Sphaeropsidales (3 вида), Melanconiales (3 вида), Hyphomycetales (1 вид); из других порядков отмечены Uredinales (2 вида), Sphaeropsidales (2 вида). На Salix выявлено 5 видов грибов, в большинстве по 1 представителю из следующих порядков: Phacidiales, Uredinales, Sphaeropsidales, Melanconiales. На вязе, клене, лохе, крушине, вишне, яблоне зарегистрированы по 1—3 вида грибов названных порядков.

Кустарники

Кустарники образуют 5,5% питающих растений из всех сборов. Микофлора представлена 41 видом грибов (9,9% от общего числа грибов). Широко распространенная Caragana frutex служит питаю-

щим субстратом для 9 видов грибов, в большинстве относящихся к порядку Sphaeropsidales, остальные виды распределены среди Ascomycetes, Uredinales, Hyphomycetales.

На видах Rosa найдено 5 видов грибов: из Perisporiales — 1 вид, из прочих сумчатых — 2 вида, из Sphaeropsidales и Hyphomycetales — по 1 виду. На кустарниках Ribes, Cotoneaster, Lonicera отмечено по 1 — 2 вида грибов различных порядков.

Травы

Самой многочисленной группой (90% от общего количества питающих растений) на изученной территории являются (34 семейства) травы. Количество выявленных на них видов грибов располагается следующим образом: на Compositae — 49, на Gramineae — 48, на Leguminosae — 37, на Cruciferae — 11, на Polygonaceae — 10; на прочих семействах растений обнаружено от 1 до 8 видов.

Из 49 грибов на сложноцветных 20 видов относятся к ржавчинникам, 14 — к мучнисто-росяным, остальные порядки представлены 1—4 видами. Такое же распределение грибов по порядкам наблюдается и на злаках. Грибы, питающим субстратом которых служат виды семейства бобовых, размещены по систематическим порядкам равномерно: Sphaeropsidales — 12 видов, Uredinales — 7 видов, Perisporiales — 6 видов, Hyphomycetales — 3 вида.

Г. Распределение грибов по группам сырьевых растений

Из 25 групп сырьевых растений самой многочисленной по числу видов является кормовая (Agropyrum repens, Medicago falcata, Phragmites communis и др.) — 72, с преобладанием ржавчинных грибов (30), меньше пикнидиальных — 21 и 47% всех мучнисто-росяных, выявленных на обследованной территории.

Распределение грибов в группе медоносных растений (Betula pubescens, Elaeagnus angustifolia, Galium boreale и ряд других) — 42, близко к предыдущей, за исключением наличия видов Melanconiales.

Группа пищевых растений (Fragaria viridis, Ribes nigrum, Rubus saxatilis) составляет 36 видов. Здесь наиболее многочисленные виды ржавчинников — 17, меньше видов порядка Sphaeropsidales — 10, Hyphomycetales — 8, мучнисто-росяных и пероноспоровых—по 5.

На витаминных растениях (Rosa laxa, Crataegus songorica, Padus racemosa и др.) преобладают пикнидиальные грибы (17), ржавчинники следуют за ними.

На остальных группах растений (лекарственной, дубильной, технической и т. п.), представленных 1 — 29 видами, также превалируют ржавчинные и пикнидиальные грибы, в то время как другие группы их встречаются реже.

Д. Географические связи микофлоры

Итоги изучения флоры высших растений мелкосопочника еще не подведены, что затрудняет вывод о географических связях микофлоры данной территории. Но предварительно можно отметить, что она представляет собой смесь различных микогеографических элементов, соответственно разнообразию климатических условий территории, а именно:

1. Значительное число видов относится к средиземноморским: Leveillula taurica, Erysiphe cichoracearum f. scorzonerae, Trichocladia alhagi, Puccinia dispersa, P. centaureae, P. lasiagrostis, Tranzscheliela otophora, виды Camarosporium, Coniothyrium.

2. Немногим меньше по количеству евро-азиатских видов: Ustilago grandis, Phragmidium rosae, Phr. sanquisorbae, Triphragmidium filipendulae, Gymnosporangium confusum, Puccinia saussureae, P. silvatica, P. carduorum, виды Selenophoma, Dilophospora agropyri, Septoria agropyri-ramosi.

3. Европейские виды составляют небольшое число: Cintractia baccata, Melampsora Magnusiana, Puccinia agropyrina, P. Schroeteriana, Diplodina graminea, Selenophoma oxyspora, Septoria calamagrostis, S. donacis, S. phyllachoroides.

4. Евро-сибирские виды: Ustilago bromina, Puccinia stipina, P. libanotis, P. rugulosa.

5. Циркумполярные виды:

а) евро-азиатско-североамериканские: Hyalospora polypodii, Coleosporium campanulae, Melampsora salicina, M. euphorbia-gerardiana, Tranzschelia suffusca, Phragmidium potentilae, Uromyces chenopodii, Puccinia iridis, P. acetosae, P. gentianae, P. centaureae, P. minussensis, P. taraxaci;

б) евро-сибирско-североамериканские: Xenodochus carbonarius, Triphragmidium ulmaria, Puccinia pygmaea;

в) евро-североамериканские: Gymnosporangium clavariiformae, Lophodermium arundinaceum, Septoria graminum.

6. Евро-азиатские, евро-сибирско-североамериканские из циркумполярных, переходящие в южное полушарие:

а) евро-азиатские: Puccinia bromina, P. punctata, P. phragmitis, P. polygoni-amphibii, P. absinthii, P. suaveolens, Melampsora lini, Uromyces striatus, U. fabae, Phragmidium rosae pimpinellifoliae;

б) евро-сибирско-североамериканские: Puccinia cnici, P. poae-sudeticae, P. asteris, P. hyoseridis, Pleospora herbarum.

7. К североамериканским, западно-европейским и отчасти японским видам относятся: Erysiphe communis f. lathyri, E. cichoracearum f. plantaginis.

8. Средиземно-понтический вид — Puccinia phlomidis.

9. Грибы палеотропического царства: виды Phyllachora.

10. Элементы реликтовой флоры: Fomes fomentarius, Puccinia graminis, Claviceps purpurea, Lophodermium pinastri.

11. Космополиты: Phragmidium disciflorum, Puccinia graminis, Ustilago hypodytes, U. avenae, U. tritici, Cladosporium herbarum.

12. Эндемиками обследованной территории, кроме известных видов—Phaeangium (Cenangium) kazachstanicum, Ustilago kazachstanica, мы склонны считать некоторые новые виды: Heterosporium caraganae, Phyllosticta onosmae, Septoria onosmae, S. eremuri и формы грибов — Erysiphe cichoracearum f. physochlaenae, Leveillula compositarum Golovin f. mulgedii, не обнаруженные в других местах.

2. Главнейшие болезни культурных и полезных диких растений мелкосопочника

Несмотря на то, что в работе дан обзор главным образом паразитной микофлоры, в этом разделе мы остановимся на основных заболеваниях культурных и диких полезных растений, вызываемых теми или иными видами грибов.

I. Фикомицеты

Представлены видами семейства Peronosporaceae, которые вызывают на листовой пластинке сероватые или буроватые участки, позже отмирающие.

Развитие гриба приводит пораженную ткань растения к отмиранию, что отрицательно сказывается на его развитии и продуктивности. Обычным представителем может служить Peronospora aestivalis, развивающаяся на люцерне, принося значительный вред ее посевам.

Есть еще ряд кормовых растений, на которых обнаружена Peronospora: P. rumicis — на щавеле, P. astragalina — на астрагале, P. sulfurea — на полыни.

Наиболее вредна Pseudoperonospora humuli — паразит хмеля, найденный в Карагандинском ботаническом саду.

По данным Л. И. Курсанова (1940), этот паразит, родом из Японии, был недавно завезен в Европу.

II. Сумчатые грибы

Представитель порядка Exoascales, возбудитель болезней косточковых — Taphrina minor (Карагандинский ботанический сад) паразитирует на ветвях вишен, у которых вызывает разрастание тесно располагающихся побегов, не дающих цветов. При массовом развитии приносит деревьям значительный вред.

Из порядка Perisporiales — мучнисто-росяных грибов — практический интерес имеет Erysiphe cichoracearum f. cucumis, обнаруженная на огурцах Балхашского опытного поля. Листья пораженных растений покрыты серо-белым налетом мицелия, с погруженными в нем перитециями. Паразит вызывает увядание и усыхание растений.

Другие виды и формы мучнисто-росяных грибов отмечены на кормовых растениях: на чине — Erysiphe communis f. lathyri, донник — f. meliloti, астрагале — Trichocladia astragali на Libanotis montana — Erysiphe umbeliferarum f. seseli.

Заслуживает внимания Lasiobotrytis lonicerae (порядок Sphaeriales), обитающий на жимолости, на листьях которой появляются выпуклые, плотные черные пятна; Physalosporina halimodendri — вызывает на листьях чингила оранжево-буроватые пятна. Daldinia concentrica обнаружена на стволах берез и яблонь (Карагандинский ботанический сад).

Claviceps purpurea, C. microcephala, из порядка Dothideales, найдены в колосьях некоторых кормовых злаков: Agropyrum repens, A. ramosum, Aneurolepidium angustum, A. Paboanum, вызывающих известное заболевание злаков — спорынью.

По данным Рождественского (1926), Claviceps purpurea может заражать более 160 видов зерновых, кормовых и луговых злаков.

Ряд видов следующих трех порядков сумчатых грибов вызывает заболевание сосны.

Phacidium infestans (порядок Phacidiales) — снежный гриб отмечен на хвое сосны в Каркаралинском лесном хозяйстве. Подрост и нижние ветви сосен покрыты бледно-желтой засохшей хвоей.

Как установлено Неводовским (1953), в учебно-опытном лесничестве в окрестностях г. Омска, гриб для своего развития (образования сумок и спор) нуждается в низких температурах, что вполне обеспечивается условиями снежного покрова.

Rhytisma salicinum вызывает черную пятнистость листьев ивы и гибель молодых ивовых насаждений. Довольно часто встречается на различных видах ив, растущих по берегам рек (Нуры, Токрау и и др.).

Lophodermium pinastri (порядок Hysteriales) отмечен в колках и в Каркаралинском лесном хозяйстве на хвое сосны разного возраста, вызывая ее засыхание и опадание. При благоприятных условиях развития может вызвать гибель молодых и средневозрастных сосен.

Засыхание побегов и ветвей сосны вызывает Phaeangium (Cenangium) kazachstanicum (порядок Dermatales), имеющий две несовершенные стадии: Dothichiza kazachstanica, Cytospora kazachstanica. Заболевание характеризуется поражением растения в разном возрасте: заболевают сеянцы, молодой подрост в лесу и взрослые насаждения (Шварцман, 1950). В незначительном количестве обнаружен нами на ветвях молодых сосен в березово-сосновых колках.

Из видов порядка Pezizales следует отметить Pseudopeziza trifolii, поражающую клевер, и P. medicaginis—люцерну. Гриб вызывает появление мелких, светлых, впоследствии буреющих пятен и является причиной преждевременного отмирания листьев растений, что ведет к снижению урожая зеленой массы и к полному отсутствию семян.

В результате изучения биологии Pseudopeziza medicaginis (Боевский, 1946) установлено, что гриб встречается в разные по метеорологическим условиям годы и в травостоях на самых различных почвах; имеет повсеместное распространение.

III. Базидиомицеты

Трутовые грибы

В лесах и колках выявлены следующие трутовые грибы, паразитирующие на деревьях. Phaeolus Schweinitzii — войлочно-бурый трутовик, обнаруженный у основания стволов и на корнях сосны. Возбудитель центральной бурой гнили. Fomes fomentarius — настоящий трутовик, найден на стволе березы. Гниль, вызываемая этим трутовиком, относится к типу смешанных и характеризуется светло-желтой окраской, с многочисленными черными линиями. Inonotus hispidus — щетинистоволосый трутовик, отмечен на стволах карагача. Образует желто-бурую центральную гниль.

Шляпочные грибы

Из паразитных шляпочных грибов на сосне обнаружена Armillaria mellea, известная как возбудитель корневой гнили молодых и старых деревьев; заражение происходит ризоморфами через боковые корни. Молодые деревья (10—20 лет) гриб губит в течение 1—3 лет; болезнь же старых деревьев может длиться более 10 лет, что отражается на приросте.

Головневые грибы

Важнейшими и наиболее распространенными видами головневых грибов на культурных злаках являются Ustilago tritici, U. avenae, обнаруженные в незначительном количестве (2—5%) на посевах пшеницы и овса колхозов Карагандинской области.

Ржавчинные грибы

Ржавчинные грибы широко распространены на описываемой территории. Наиболее ощутимый вред наносят ржавчинники кормовым растениям и, прежде всего, луговым злакам, которые почти все поражаются ржавчиной, вызывающей преждевременное пожелтение и усыхание листьев, снижая тем самым кормовое качество сена.

На первом месте по вредоносности стоит линейная ржавчина — Puccinia graminis, способная поражать многие злаки (обнаружена на Aneurolepidium angustum). На других злаках отмечены: Puccinia agropyrina — на пырее, P. symphyti-bromorum на Bromus inermis, P. phragmitis — на тростнике.

Кормовые растения семейства бобовых поражаются видами Uromyces; Uromyces striatus найден на люцерне, U. nerviphilus — на клевере. Развитие указанных ржавчинников изучено К. С. Сергеевой (1953).

Ржавчинные грибы встречаются и на древесных породах: Melampsora Magnusiana — на тополе, M. tremulae — на осине (по

наблюдениям Б. И. Кравцева (1956), довольно вредоносна, вызывает усыхание побегов), M. salicina — на ивах, Melampsoridium betulae — на березе.

Поражаются ржавчиной и декоративные растения: Phragmidium tuberculatum, Phr. disciflorum, Phr. montivagum — на различных видах роз; Puccinia iridis — на ирисе; Gymnosporangium confusum — на боярышнике; C. clavariiformae — на кизильнике; Uromyces cytisi — на карагане.

IV. Несовершенные грибы

Гифомицеты

Поселяясь на тех или иных растениях, гифомицеты вызывают или пятнистость (Ramularia), или увядание, а затем и засыхание значительной части листа.

Большинство паразитных гифомицетов найдено на кормовых растениях: Ramularia phragmitis — на тростнике, R. rufo-maculans — на Polygonum alpinum, R. pratensis — на щавеле, Oidium monilioides — на пырее.

Polythrincium trifolii, паразитирующий на клевере, должен привлечь внимание, так как при некоторых условиях может принести заметный ущерб культивируемым видам клевера; вызывает засыхание листьев, а при дальнейшем развитии образует пикнидиальную (Sphaeria trifolii) и сумчатую (Dothidella trifolii) стадии (Купревич, 1935).

Огромный вред приносит яблоням возбудитель парши — Fusicladium dendriticum, поражающий листья и плоды. При интенсивном развитии паразита наблюдается частичное опадание листьев и однобокое развитие плодов, что снижает урожай в качественном и количественном отношении, ослабляет прирост дерева. Подобное заболевание яблонь наблюдалось в 1953 г. в Карагандинском ботаническом саду. Аналогичное заболевание тополя на территории мелкосопочника вызывает Fusicladium radiosum.

Меланкониальные грибы

Меланкониальные грибы, поражая травы, кустарники, деревья, вызывают обычно на различных частях, особенно на листьях, разнохарактерные пятна, что нередко приводит растения к гибели.

На листьях древесных пород отмечены: Gloeosporium naevioides — на осине, Colletotrichum socium — на иве.

Из кустарников меланкониальные грибы встречаются на листьях спиреи — Cylindrosporium salicifolia, C. basiplanum, причем поражение имело массовый характер; на розе — Cylindrosporium ramicola; на кизильнике — Entomosporium mespili, широко распространенный на обследованной территории.

Необходимо отметить еще Gloeosporium Morianum, вызывающий желтую пятнистость листьев люцерны, которые буреют и преждевременно опадают.

Сферопсидные грибы

Большая часть паразитных видов пикнидиальных грибов вызывает пятнистость листьев, что при массовом поражении, как это доказано в отношении видов Septoria (Марланд, 1948), приводит к засыханию листьев, а иногда к отмиранию всего растения.

На кормовых растениях, особенно злаках, найдены грибы из рода Septoria: S. tritici — на пырее; S. graminis — на ячмене, S. epigeios, S. calamagrostis — на вейнике.

Заметный ущерб древесным и кустарниковым породам приносят Septoria.

Широко распространен на изученной территории секториоз осины, вызываемый Septoria populicola, S. populi; на березе — S. betulicola, S. betulina; на иве — S. caprea, S. salicicola.

Из кустарников сильно поражаются (Карагандинский ботанический сад) септориозом черная смородина (S. ribis). Вредоносность и биология паразита изучена Н. И. Васильевским (1924). По наблюдениям автора, болезнь очень быстро распространяется спорами, вызывая преждевременное опадание листьев, что не может не сказаться на количестве урожая.

Из других пикнидиальных грибов необходимо отметить Dothichiza kazachstanica — несовершенная стадия сумчатого гриба Phaeangium (Cenangium) kazachstanicum, вызывающий пожелтение хвои у сосны и ее опадание. Особенно это заболевание опасно для сеянцев в питомниках. Polystigmina fulva — пикнидиальная стадия Polystigma ochraceum — паразитирует на листьях крушины, образуя подушкообразные, оранжевые пятна (Каркаралинский лесхоз).

Выводы

Изучение микофлоры мелкосопочника Центрального Казахстана в 1953—1954 гг. дало возможность сделать следующие выводы:

1. На обследованной территории выявлено 313 видов и 44 формы грибов, из которых 18 видов и 2 формы являются новыми.

2. Первое место по числу представителей занимает Fungi imperfecti — 48%, далее идут виды классов Basidiomycetes — 34%, Ascomycetes — 12% и Phycomycetes — 5,5%.

3. Основные систематические группы микофлоры мелкосопочника представлены преимущественно ксерофитными видами; мезофильную группу грибов составляют виды порядков Peronosporales, Hyphales.

4. Соответственно экологическим условиям изученной территории выделена микофлора степей (180 видов), представленная видами порядков Sphaeropsidales, Uredinales, Perisporiales, Ustilaginales; лу-

гов (91 вид)—видами порядка Sphaeropsidales, Hyphomycetales, Peronosporales, Uredinales; лесных колок (84 вида) — главным образом дерево- и кустарниковоживущими грибами (порядок Aphyllophorales), а также видами Sphaeropsidales, Melanconiales, Uredinales; пустыни (36 видов)—видами порядков Perisporiales, Uredinales.

Различными экологическими условиями произрастания обусловлен тот факт, что 87,5% видов грибов, обнаруженных на обследованной территории, отличаются своими морфологическими особенностями от типов, известных в литературе.

5. Питающими растениями большей части грибов (до 74%), зарегистрированных на изученной территории, являются травы; на деревья приходится 16% от общего их числа; 9,9% составляют виды грибов, поселяющихся на кустарниках.

6. Грибы описываемой территории паразитируют на полезных растениях, относящихся к 25 группам: на кормовой — 107, медоносной — 66, дубильной — 55, витаминной — 51.

7. Микофлору мелкосопочника из-за неполной изученности флоры высших растений предварительно можно охарактеризовать как смесь представителей различных микогеографических областей.

8. В составе микофлоры исследованной территории преобладают грибы — возбудители различных заболеваний культурных и диких растений. Из них наиболее вредоносными являются:

Pseudoperonospora humuli — на хмеле,

Ustilago tritici, U. avenae — на пшенице и овсе,

Erysiphe cichoracearum f. cucumis — на огурцах,

Peronospora aestivalis, Uromyces striatus, Leveillula taurica f. medicaginis, Pseudopeziza medicaginis — на люцерне,

Uromyces nerviphilus, Polythrinchium trifolii, Pseudopeziza trifolii — на клевере,

Fusicladium dendriticum, Daldinia concentrica — на яблоне,

Taphrina minor — на вишне,

Septoria ribis — на черной смородине,

Phacidium infestans, Lophodermium pinastri — на ветвях сосны, Phaeangium (Cenangium) kazachstanicum — на корнях сосны, Armillaria mellea, Phaeolus Schweinitzii — на корнях сосны,

Melampsoridium betulae, Septoria betulina — на листьях березы, Fomes fomentarius, Daldinia concentrica — на стволах березы,

Melampsora tremulae, M. Magnusiana, Septoria populi, Fusicladium radiosum — на листьях тополя,

Melampsora salicina, Rhytisma salicinum, Colletotrichum socium— на листьях ивы,

Inonotus hispidus — на вязе,

Uromyces cytisi, Septoria caraganae, Heterosporium caraganae — на карагане,

Phragmidium tuberculatum, P. disciflorum, Sphaerotheca pannosa var. rosae — на розах,

Cylindrosporium basiplanum, C. salicifoliae — на таволожке,

Physalosporina halimodendri — на чингиле.

ЛИТЕРАТУРА

Бондарцев А. С. О новых видах грибов, собранных в Курской губернии. Материалы по микологическому обследованию России, вып. 5, № 2, 1921.

Бондарцев А. С., Кравцев Б. И. О трутовом грибе, растущем на злаках. Ботанические материалы отдела споровых растений. БИН АН СССР, т. VIII, 1952.

Бондарцев А. С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953.

Боевский А. С. Бурая листовая пятнистость люцерны и ее возбудитель — Pseudopeziza medicaginis Sacc. Труды Воронежской станции защиты растений, вып. XIII, 1946.

Бугаев В. А. Климат Средней Азии и Казахстана. Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1946.

Василевский Н. И. К биологии Septoria ribis Desm. на черной смородине. Болезни растений, 1924, № 1.

Василевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. 1. Гифомицеты. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.

Василевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. 2. Меланкониальные. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.

Васягина М. П. Новые виды гифомицетов Казахстана. Известия АН КазССР, серия биологическая, вып. 1 (13), 1957.

Головин П. Н. Грибы песчаных пустынь Средней Азии. Труды Узбекского филиала АН СССР, серия XI, ботаника, вып. 1, 1941.

Головин П. Н. Экологические типы грибов Средней Азии. Известия АН УзССР, № 5, 1947.

Головин П. Н. Микофлора Средней Азии, т. 1, Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1949.

Головин П. Н. Новые виды грибов Средней Азии. Труды САГУ, новая серия, вып. XIV, биологические науки, кн. 5, 1950.

Глазовская М. А. Почвы Казахстана. Очерки по физической географии Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1952.

Гуцевич С. А. Обзор ржавчинных грибов Крыма. Л., Изд-во ЛГУ, 1952.

Гутнер Л. С. Материалы к монографии рода Cytospora. Труды БИН АН СССР. Споровые растения, вып. 2, 1935.

Гутнер Л. С. Головневые грибы. М. — Л., Сельхозгиз, 1941.

Запрометов Н. Г. Материалы по микофлоре Средней Азии, вып. 1, 1926, вып. 2, 1928. Ташкент.

Калымбетов Б. Новые виды несовершенных грибов, найденные в Туркменской ССР. Ботанические материалы отдела споровых растений. БИН АН СССР, т. X, 1955.

Каракулин Б. и Лобик А. И. К микологической флоре Уфимской губернии. Материалы по микологическому обследованию России, вып. II, 1915.

Казенас Л. Д. Болезни плодовых и ягодных культур Алма-Атинской зоны плодоводства. Труды республиканской станции защиты растений, т. 1, 1953.

Кравцев Б. И. Грибные болезни тополей в Казахстане. Известия АН КазССР, вып. 5, серия ботаническая, 1950.

Купревич В. Ф. К биологии Polythrincium trifolii. Труды БИН АН СССР, серия II. Споровые растения, вып. 2, 1935.

Курсанов Л. И., Наумов Н. И. и др. Определитель низших растений. Грибы, т. 3, М., Изд-во «Советская наука», 1954.

Лавров Н. Н. Материалы к микофлоре низовьев р. Енисея и островов Енисейского залива, 1926.

Лавров Н. Н. Флора грибов и слизевиков Сибири. Микофлора хлебных злаков. Труды Томского гос. университета, вып. 3, серия биологическая, 1948.

Лавров Н. Н. Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии, Америки. Труды Томского гос. университета, вып. 4, серия биологическая, 1951.

Лебедева Л. А. Определитель шляпочных грибов. М.—Л., Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1949.

Лобик А. И. Материалы к микологической флоре Терского округа. Вестник «Болезни растений», отдела фитопатологии Главного ботанического сада СССР, № 3—4, 1929.

Марланд А. Г. Критический обзор рода Septoria применительно к флоре Эстонии. Тарту, Изд-во «Научная литература», 1948.

Мехтиева Н. А. Микофлора Куба-Хачмасского массива Азербайджана. Диссертация, Л., 1955.

Мурашкинский К. Е. Новые виды Алтайской микофлоры. Труды Сибирской сельскохозяйственной академии, т. V, 1925.

Наумов Н. А., Данилова Т. Д. Грибы на желтой акации — Caragana arborescens. Ученые записки ЛГУ, вып. 25, серия биологическая, 1950.

Наумов Н. А. Флора грибов Ленинградской области, вып. 1. Архимицеты и фикомицеты. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.

Неводовский Г. С. Фацидиоз сосны. Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. биологии, т. VIII, 1953.

Неводовский Г. С. Ржавчинные грибы. Т. I. Флора споровых растений Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1956.

Николаева Т. Л. К флоре ежевиковых грибов (сем. Hydnaceae). Род Hericium Pers. Труды БИН АН СССР, Споровые растения, серия II, вып. 5, 1950.

Пидопличко Н. М. Грибная флора грубых кормов. Киев, Изд-во АН УССР, 1953.

Потебня А. А. Грибные паразиты высших растений Харьковской и смежных губерний, 1916.

Рождественский Н. А. Спорынья хлебных злаков. Материалы по микологии и фитопатологии, вып. I, т. VI, 1926.

Рубцов Н. И. Геоботанический очерк окрестностей Балхаша. Труды КазФАН СССР, вып. 20, т. II, 1941.

Сергеева К. С. Ржавчина клевера и люцерны. Труды БИН АН СССР. Споровые растения, вып. 8, серия II, 1953.

Спешнев Н. Н. Грибные паразиты Закаспийской области и Туркменского края. Труды Тифлисского ботсада, вып. V, 1901.

Стороженко Д. М. Почвы мелкосопочника Центрального Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1952.

Тетерникова-Бабаян Д. Н. Ржавчинные паразиты культурных и дикорастущих растений Армянской ССР. Ереван, Изд-во Ереванского гос. университета, 1952.

Траншель В. Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939.

Ульянищев В. И. Микофлора Азербайджана, т. I. Головневые грибы. Баку, Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1952.

Утешев А. С. Атмосферные засухи Северной половины Казахстана. Труды Казахского н.-и. гидрометеорологического ин-та, вып. I, 1953.

Хохряков М. К. О виде у грибов. Ботанический журнал АН СССР, т. XL, I, 1955.

Шембель А. Новые виды астраханской микологической флоры, 1924.

Шварцман С. Р. О новом виде гриба Cenangium kazachstanicum Schwarzm. Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. биологии, т. LI, 1946.

Шварцман С. Р. Грибные болезни древесных пород Казахстана и меры борьбы с ними. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1950.

Шварцман С. Р. О двух грибах Dothichiza kazachstanica Schwarzm. sp. nova и Cytospora kazachstanica Schwarzm. sp. nova — паразитах сосны. Ученые записки КазГУ, вып. I, т. XIII, биология, 1951.

Шварцман С. Р. О новом заболевании сосны в Северном Казахстане. Труды Института ботаники АН КазССР т. II, 1955.

Ячевский А. А. Определитель грибов, т. I. Совершенные грибы. СПб, Изд-во Департамент земледелия, 1913.

Ячевский А. А. Определитель грибов, т. I. Несовершенные грибы. Петроград, Изд-во Департамент земледелия, 1917.

Ячевский А. А. Карманный определитель грибов, вып. II. Мучнисто-росяные грибы. Л., Изд-во гос. ин-та опытной агрономии, 1927.

Ячевский А. А. Определитель грибов, т. I. Фикомицеты. М.—Л., Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1931.
Diedicke H. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Pilze, VII.
Klebahn H. Kryptogamenflora, Pilze, III, 1914.
Oudemans C. A. Enumeratio systematica Fungorum, vol. III, Hagae, 1921.
Rabenhorst G. L. Kryptogamen Flora. Die Pilze, b. VI, 1901.
Saccardo P. Sylloge Fungorum, vol. III — 1884, VIII — 1889, XI — 1895, XIV — 1889, XVI — 1902, XVIII — 1906, XXII — 1913, XXV — 1931. Berlin.
Sydow P. et H. Monographia Uredinarum, vol. IV, 1924. Lipsiae.
Traian Sâvulescu. Monografia Uredinales die Republica populara Romana, 1, 2, 1953.
Traian Sâvulescu. Ustilaginales der Rumänischen volksrepublik, 1955.

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
1959 АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР Том VI

М. ТАРТЕНОВА

ЗАБОЛЕВАНИЕ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ, ВЫЗВАННОЕ ГРИБОМ LAESTADIA ABIETELLA-SIBIRICA S. SCHWARZMAN et M. TARTENOVA

Интересы народного хозяйства страны требуют всестороннего изучения возбудителей болезней лесных насаждений, которые уменьшают прирост, обусловливают преждевременную гибель дерева, разрушают древесину при хранении.

Поэтому в решениях первого Всесоюзного совещания специалистов-микологов в 1955 г. наряду с основной задачей изучения микофлоры СССР и создания справочников по различным группам грибов предусматривались исследования по биологии, экологии, цитологии и физиологии грибов, что позволит использовать их полезные виды и разработать рационально обоснованные мероприятия по борьбе с вредными организмами.

Леса Казахстанского Алтая играют важную роль в народном хозяйстве. С одной стороны, они дают древесину, идущую на крепежный материал горнорудного производства, с другой — большая часть их имеет почвозащитное и водоохранное значение.

Санитарное состояние этих лесов нельзя признать вполне удовлетворительным в связи с распространением некоторых возбудителей болезней пихтовых древостоев.

Данная статья посвящена исследованиям по выяснению причин массового покраснения хвои пихты сибирской (Abies sibirica Ldb.) и значения в этом заболевании гриба Laestadia abietella-sibirica S. Schwarzman et M. Tartenova, главным образом несовершенной его стадии — Phoma abietella-sibirica Schwarzman.

Поводом к исследованию послужила массовая гибель пихтовых древостоев в 1947—1950 гг. в Лениногорском лесхозе (Восточно-Казахстанская область). Такое явление вызывало тревогу у работников лесного хозяйства и потребовало быстрого установления причин эпифитотии.

Наблюдения были выполнены нами в период 1952—1955 гг. в естественных условиях Журавлихинской, Стрежанской и Риддерской

лесных дач Лениногорского лесхоза, а также в лаборатории Отдела низших растений Института ботаники Академии наук Казахской ССР под руководством С. Р. Шварцман.

Результаты исследования частично опубликованы как в 1952—1954 гг. (Шварцман), так и в 1957 г. (Тартенова)*.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Задачей исследований являлись: выяснение обстоятельств, предшествующих появлению эпифитотии; изучение распространения и течения болезни, биологии возбудителя Laestadia abietella-sibirica и условий, способствующих его развитию как в искусственной культуре, так и в районах естественного распространения; установление анатомо-морфологических и физиологических особенностей возбудителя; влияние его на питающее растение. Все это необходимо для того, чтобы на основании полученных данных иметь возможность предложить комплекс мероприятий, направленных на уничтожение инфекции и предупреждение распространения возбудителя болезни.

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

А. А. Григорьев, Г. А. Авсюк, П. С. Макеев и др. (1950) разделяют территорию Казахстанского Алтая на три более или менее обособленных орографических района: западные отроги Центрального Алтая, занимающие всю северо-восточную часть Восточно-Казахстанской области; Южный Алтай — представляющий широтно вытянутую горную систему, включающую несколько хребтов, плоскогорий, межгорных впадин и Калбинский хребет.

Алтайская горная система характеризуется высокими, от 400—600 м над ур. м., предгорьями, до 4620 м над ур. м. в наиболее высотных частях. В строении Казахстанского Алтая принимают участие отложения верхнего и нижнего палеозоя.

Климат Рудного Алтая, по П. И. Некрасову и В. Л. Моисеенко (1940), резко континентальный, с колебанием как годового, так и суточного хода температуры воздуха.

Показатели абсолютных минимумов температур воздуха свидетельствуют о суровости алтайских зим с морозами, достигающими —45 — 50°. Средняя температура самого теплого месяца, июля, 19°. Среднегодовая температура воздуха равна 1,6°. Среднее годовое количество осадков для равнинной части — 450—600 мм, для высокогорной — 1200 мм. Распределение осадков по временам года неравномерное, самое большое их количество приходится на летние месяцы (июнь—июль—август).

Почвы исследованного района, по данным А. М. Архангельской и В. И. Кушникова (1940), относятся к дерново-подзолис-

* Зарисовки сделаны автором статьи, а микрофото выполнены лаборантом Г. А. Рощупкиным (Институт микробиологии и вирусологии АН КазССР).

тым. В состав почв входит группа дерново-скрытоподзолистых лесных суглинков, различных по интенсивности окраски гумусового горизонта. Авторами выделены разности серых почв, темно-серых и лесных суглинков под пихтовыми и пихтово-осиновыми лесами.

Особенности пихтовых лесов Алтая

Леса Алтая изучались многими ботаниками: П. И. Крыловым (1898), В. В. Сапожниковым (1901), А. Б. Келлером (1910), Б. К. Шишкиным (1928), В. И. Барановым (1931), М. С. Смирновым (1937), Н. А. Авроpиным (1933), П. П. Поляковым (1931, 1935, 1947, 1955), Н. В. Павловым (1945) и другими.

Согласно исследованиям П. И. Крылова (1898), В. И. Баранова и М. И. Смирнова (1931), а также некоторых других авторов, в пределах низкогорья Кузнецкого Ала-Тау, в Северо-Восточном Алтае, а также в Западном Саяне господствуют осиново-пихтовые леса.

Впервые флористическое обоснование и выделение черни в лесах северной Сибири было сделано П. И. Крыловым (1898).

Район сплошного распространения черни, как отмечал П. И. Крылов, охватывает верхнее течение Томи, Кузнецкий Ала-Тау, Салаирский кряж, бассейн р. Мрас-Су, верховьев Бии и ее притоков Пижи и Уимения до конца Телецкого озера.

Характеризуя чернь, П. И. Крылов писал, что черневые леса, представляющие собой пихтово-елово-кедровую тайгу, располагаются в гористой местности, в них нет обширных болот и встречаются заросли из высокотравья. В этих лесах, в отличие от остальной сибирской тайги, растет ряд форм, совершенно не свойственных Сибири, за исключением лишь Амурского и Уссурийского краев и отчасти Приуралья, а именно Sanicula europaea L., Osmorhiza amurensis Schm., Actaea spicata L. var. melanocarpa Ldb., Geranium Robertianum L., Tilia parvifolia Ehrh., Asarum europaeum L. и некоторые другие. Упомянутые растения являются реликтами некогда бывших здесь широколиственных третичных (плиоценовых) лесов.

По данным Б. А. Келлера (1910), к северу от Лениногорска в районе горы Синюхи пихта служит основной породой растительного ландшафта. Им дано описание леса с характеристикой травянистого покрова, представленного следующими видами: Asperula odorata L., Dryopteris filix mas (L.) Schott, Brachypodium silvaticum P. B., Epilobium montanum L., Festuca silvatica (Poll.) Vill., Festuca gigantea (L.) Vill., Stachys silvatica L., Bromus asper Murr. Trimen, найденными главным образом на горном кряже Синюхи (50—70 км к северу от г. Лениногорска).

Исследования П. П. Полякова (1955) на территории горного кряжа Синюхи не только подтверждают распространение плиоценовых реликтов, в свое время отмеченных Б. А. Келлером, но и дополняют список следующими растениями: Campanula trachelium L., Polystichum Braunii Feé., Osmorhiza amurensis Schmidt, Actaea

spicata L., Carex silvatica Huds., Geranium Robertianum L., Sanicula europaea L., Impatiens nolitangere L., Cardamine impatiens L., Campanula latifolia L.

Автор указывает на то, что даже не совсем полный набор реликтов дает возможность предполагать о существовании в районе Синюхи второго убежища остаточных элементов лесной флоры плиоцена, аналогичного кузнецкому.

И. М. Евсеенко (1940) приводит некоторые сведения о лесных ресурсах Рудного Алтая (в пределах Казахстана) и дает описание следующих типов пихтовых лесов.

Первый тип пихтовника, с подлеском из акации, преимущественно занимает нижние участки склонов гор. Древостой представлен пихтой с небольшим участием березы и осины. Травянистый покров состоит из широколиственных трав, папоротников, мхов. Второй тип пихтовых лесов с подлеском из рябины располагается на склонах северной экспозиции. Древостой и кустарники аналогичны первому типу. Третий тип — пихтовник с покровом из черники, занимающий верхние части склонов гор. Подлесок — таволга, рябина.

Пихта сибирская (Abies sibirica Ldb.) и ее микофлора

Род Abies впервые описан Хиллом (Hill) в 1756 г. В настоящее время насчитывается 45 видов пихты, из которых 10 произрастают в СССР, из них 2 вида — в Казахстане: A. Semenovi Fedtsch. и A. sibirica Ldb.

Пихта сибирская — Abies sibirica Ldb. описана Ледебуром в 1833 г. по сборам с Алтая. Это вечнозеленое дерево, достигающее 30 м высоты, с диаметром 60 см в комлевой части. Ствол прямой с гладкой темно-серой корой. Хвоя мягкая с тупыми концами, сверху темно-зеленая, снизу с двумя беловатыми узкими полосками, имеющими 3—4 ряда устьиц, сохраняется на побегах до 10 лет. Хвоя обладает ароматным эфирным запахом. Плодоносить она начинает в насаждениях с 50—70 лет, на свободе — с 30 лет; цветет в конце мая и в тот же год в сентябре созревают шишки. Продолжительность жизни отдельных деревьев составляет 250 лет, в насаждениях — 120—150 лет.

Родина: северо-восток Европейской части СССР, Западная, Центральная и отчасти Восточная Сибирь (до верховьев р. Алдана); по Джунгарскому Ала-Тау проникла в Казахстан; по Алтаю, Саянам и Забайкальским горам — в Тувинскую область и Монгольскую Народную Республику. На северо-востоке Европейской части СССР и на Урале обычно примешана к ели (0,2—0,4%).

Пихта сибирская растет на достаточно дренированных приподнятых участках или горных склонах с почвами среднего увлажнения, а также на богатых суглинистых не сильно подзолистых почвах, избегает застойно-заболоченных почв. Очень чувствительна к дымовым газам и копоти.

По данным С. И. Ванина (1949), пихта сибирская имеет белую

древесину с желтоватым оттенком, мягкую и легкую, непрочную и быстро подвергающуюся разрушению различными грибами.

Следует отметить, что сведения о строении, физико-механических свойствах, о пороках древесины пихты сибирской крайне ограничены. В этом отношении можно упомянуть работу Ф. А. Соловьева (1955), где он отмечает, что древесина пихты сибирской в Лениногорском районе (Казахская ССР) не уступает по своим механическим и физическим свойствам другим видам пихты, но менее стойка, чем ель, сосна и особенно лиственница.

Стойкость древесины пихты сибирской в отношении дереворазрушающих грибов была испытана В. В. Миллером и Е. И. Мейером (1934) в сравнении с древесиной ели (Picea obovata Ldb.). Установлено, что древесина пихты по стойкости против типичных дереворазрушающих грибов Coniophora cerebella Sch., Paxillus panuoides Fr. не уступает древесине ели.

При испытании древесины пихты, произрастающей в Лениногорском лесхозе на стойкость по отношению к дереворазрушающим грибам, Н. М. Леоновой (1953) было установлено, что древесина пихты сибирской показала стойкость к гниению, в 2,5—3 раза ниже лиственницы сибирской и уступает в стойкости сосне и ели.

Непрочность древесины пихты авторы объясняют отчасти отсутствием в ней смоляных ходов, которые механически препятствуют проникновению грибницы в древесину, а также меньшей плотностью древесины по сравнению с древесиной других хвойных пород (лиственница, сосна, ель).

Древесина пихты сибирской широко применяется как строительный материал и в пищевой промышленности для изготовления тары. Кроме того, она является ценным сырьем для производства бумаги, целлюлозы, искусственного шелка, винного спирта и т. д.

Некоторые микологические справочники, а также сообщения ряда авторов дают известное представление о грибах, обитающих на пихте. Так, например, С. А. Удеман (Oudemans, 1924) для Abies alba Mill. привел 59 видов грибов, развивающихся на хвое, 80 — на ветвях, 49 — на древесине, 170 — на коре, стволах, пнях, 28 — на корнях и 6 — на смоле.

А. Сеймур (Seymour, 1929) в Северной Америке для Abies balsamae Mill. перечисляет 135 видов грибов.

А. С. Бондарцев (1953) упоминает 32 вида трутовых грибов, которые встречаются на пихте сибирской, главным образом в Европейской части СССР и на Кавказе.

В определителе А. А. Ячевского (1917) на коре Abies sibirica Ldb. показан гриб Cyrostroma sinuosum Naumov, а на отмирающей хвое — Rhizosphaera radiata Naumov, описанные Н. А. Наумовым.

К. Е. Мурашкинский и М. К. Зилинг (1929) в работе, посвященной итогам исследования микофлоры Алтая и Саян, упоминают 21 вид грибов на пихте сибирской из различных систематических групп.

Наиболее полная сводка паразитной и сапрофитной микофлоры пихты сибирской дана Б. И. Кравцевым (1933): 115 видов грибов,

из которых 7 приурочены в своем развитии к хвое, 4 — к ветвям, 5 — к древесине, валежу, колоднику, 39 — к коре стволов, пням и 7 — к корням. В районах Казахстанского Алтая автор зарегистрировал 25 видов грибов, встречающихся на различных органах пихты сибирской.

Результаты фитопатологических исследований В. П. Драверта и В. В. Попова (1938) пихтовых лесов Горной Шории свидетельствуют о значительном повреждении пихты грибными заболеваниями. Особое значение приобретают здесь возбудители комлевой и корневой гнили: Fomitopsis annosus (Fr.) Karst, Armillaria mellea Quel., Phellinus Hartigii (Allesch.) Bond., Phaeolus Schweinitzii (Fr.) Pat. и другие.

Институтом ботаники АН КазССР в 1947 г. было поручено М. А. Соловьеву провести фитопатологическое обследование пихтовых насаждений Лениногорского лесхоза. Он дал краткую характеристику основных видов грибов, вызывающих поражение растущих деревьев и мертвой древесины на складах и частично во время ее эксплуатации; отметил степень повреждения древостоев пихты в зависимости от условий произрастания. Затем подробно осветил связь зараженности со ступенями толщины и полнотой древостоев, возраста и дал анализ форм, диаметров и высоты гнили.

На основании проведенных наблюдений автор пришел к выводу, что с увеличением толщины деревьев степень зараженности возрастает: при толщине ствола 40 см зараженность достигала 95%, а при 44 см и выше здоровых деревьев на обследованной территории не встречалось. С увеличением полноты древостоя степень зараженности усиливается от 30% (при полноте 0,3; верхние склоны) до 52% (при полноте 0,8; нижние склоны). С возрастом насаждений степень зараженности становится выше: от 6,6% для древостоев возраста 50—60 лет до 100% для древостоев возраста 100—120 лет. Здоровые деревья в возрасте свыше 110 лет встречаются как исключение.

Автор отмечает, что в условиях Лениногорского лесхоза наиболее опасными возбудителями корневой и стволовой гнилей пихт являются корневая губка—Fomitopsis annosus (F.) Karst. (зараженность деревьев достигает 35—45% при всех ступенях толщины), Phellinus robustus (Karst.) Bdord. (зараженность доходит до 12,5%).

С. Р. Шварцман (1952, 1954) в 1947 г. исследовала микофлору пихты сибирской в лесных дачах Лениногорского лесхоза. В результате было выявлено более 150 видов грибов, из которых 28 видов встречаются наиболее часто. Автор впервые описала (1952) Phoma abietella-sibirica Schwarzm. — возбудителя массового покраснения хвои пихты и высказала предположение о связи этого возбудителя с сумчатым грибом, относящимся к сем. Mycosphaerellaceae.

В связи с массовым покраснением хвои пихтовых древостоев Восточного Казахстана и частичной гибели древесных пород Казахстанского Алтая в 1950 г. комплексной лесоавиахимической экспедицией Ленинградского Аэрофотоустроительного треста «Леспроект» было проведено лесопатологическое обследование. Из 50 000 га обследо-

ванной территории 34 279 га (68,5%) составили площадь очагов грибных заболеваний. Наибольшее распространение в Лениногорском лесхозе имели возбудители стволовых и корневых гнилей: Phellinus Hartigii (Allesch.) Bond., Fomes fomentarius Gill., Fomitopsis pinicola (Sw.) Karst., Fomitopsis annosa (Fr.) Karst., Hirschioporus abietinus (Dicks.) Donk. и Armillaria mellea Quel.

Кроме того, было установлено, что пихтовые насаждения с покрасневшей хвоей также занимают обширные площади в различных лесных дачах. Так, например, если деревья с покрасневшей хвоей в Стрежанской, Лево-Убинской и Быструшинской дачах не превышают 20—25%, то в Журавлихинской даче они составляют 80%. Необходимо отметить, что покраснение хвои наблюдается главным образом у пихт, имеющих толщину ствола на высоте груди от 8 до 20 см, т. е. поражаются средневозрастные деревья.

Что же касается причин массового покраснения хвои пихты, то по этому поводу участниками экспедиции было внесено предложение о проведении специальных исследований. Гриб, обнаруженный на покрасневшей хвое пихты, был определен ими не верно (Phoma parca Sacc.).

Возбудитель покраснения хвои пихты, описанный С. Р. Шварцман (1952) как новый вид гриба и названный ею — Phoma abietella-sibirica, отличается от известных в литературе видов Phoma, паразитирующих на пихте, и в частности от Phoma parca Sacc., рядом существенных признаков, о чем будет сказано ниже.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что на пихте обитают сапрофитные и паразитные грибы, относящиеся к различным систематическим группам.

Обстоятельства, сопровождавшие появление массового покраснения хвои пихты сибирской

По наблюдениям работников лесного хозяйства Восточно-Казахстанской области, покраснение хвои пихты появилось в 1946 г. с незначительным распространением по отдельным лесным дачам.

В 1947 г. (Шварцман, 1950) заболевание встречалось повсеместно в Лениногорском лесхозе, где зараженность в отдельных лесных дачах варьировала от 20 до 50 и 70%, а на некоторых участках Журавлихинской дачи достигала 100%.

Покраснение хвои пихты в 1952 — 1954 гг. также было значительным: на Журавлихинской и Стрежанской лесных дачах зараженность древостоев на отдельных участках доходила до 80% и выше. В последующие годы болезнь развивалась в большей или меньшей степени.

Пихта сибирская очень чувствительна и резко реагирует на ядовитые газы. Воздух Лениногорска и прилегающих окрестностей загрязнен сернистыми и другими газами, которые не могут не сказаться отрицательно на произрастании древесных насаждений, находящихся поблизости.

Газы проникают в клетки растительной ткани через устьица и вызывают уменьшение энергии ассимиляции, так как активность хлоропластов, как отмечает С. И. Ванин (1953), при этом снижается.

Следовательно, можно высказать предположение, что под воздействием газов пихта в известной степени ослабла и способствовала тем самым развитию возбудителя болезни.

Кроме того, вредные газы, особенно сернистый газ, находящийся в воздухе, при обилии осадков способен быстро окисляться и превращаться в серную кислоту, которая при попадании в почву вызывает в ней существенные изменения, сказывающиеся отрицательно на развитии пихтовых древостоев.

На основании анализа метеорологических показателей за многолетний период мы пришли к выводу, что периодичность эпифитотии стоит в прямой зависимости от метеорологических условий и особенно от количества выпадающих осадков в году.

Так, годы, предшествовавшие эпифитотии, характеризовались меньшим количеством осадков, в среднем 500—560 мм, чем годы массового развития болезни, когда количество осадков доходило до 900 мм и выше. При некотором недостатке влаги древесные насаждения несколько ослаблены и подвержены заболеванию. В этих условиях возбудитель болезни встречался на хвое пихты, но в незначительном количестве. В условиях большего увлажнения наблюдается усиленное развитие возбудителя болезни, находящегося на пихтовых древостоях, что приводит к возникновению эпифитотии.

Симптомы болезни

Пихта сибирская подвержена заболеванию начиная с подроста и кончая взрослыми (90—150 лет) деревьями.

Поражается хвоя у пихт, растущих на опушке и в чаще леса, а также у одиночных деревьев.

В течение вегетационного периода можно обнаружить хвою в различных степенях поражения, однако массовое покраснение ее наблюдается ранней весной, осенью же большая часть хвои становится пепельно-серой и частично опадает. Заболевание начинается, главным образом, с нижних ветвей дерева.

Симптомы ранней и последующих степеней проявления данного заболевания на хвое пихты описаны С. Р. Шварцман (1952) и сводятся к тому, что «... в разных местах хвои можно было заметить появление очень мелких, светло-желтых пятнышек, которые со временем увеличивались в размере, соединялись вместе, что вызывало пожелтение всей хвои, затем она становилась пепельно-серой. С течением времени заболевание охватывает все дерево и с покраснением всей хвои оно погибало».

На нижней поверхности пожелтевшей и пепельно-серой хвои можно заметить черные точки, представляющие собой устьица пикнид или перитециев, выступающих через разрывы эпидермиса (рис. 1, 2).

Для решения вопроса, какой период времени необходим от мо-

мента проявления начальной степени поражения до окончательной гибели ветвей, и, наконец, всего дерева, нами в 1952—1953 гг. детально было описано 35 модельных деревьев в Журавлихинской даче.

Рис. 1. Схема поражения хвои и ветвей: *а*) нижняя поверхность хвои, видно расположение пикнид; *б*) ветвь пихты с пикнидами на коре; *в*) пикниды гриба на нижней поверхности хвои, видны округлые устьица пикниды; *г*) пикниды на побеге пихты.

Деревья отбирались как в чаще леса, так и среди одиночно стоящих деревьев в различных условиях произрастания с учетом воз-

Место произрастания	Дата описания				
	1952 г.		1953 г.		
	22/V	16/X	23/V	16/VII	5/X
1	2	3	4	5	6
Южный склон, в чаще леса	Пихта 35 лет, 7 ветвей у основания с начальной степенью поражения хвои	Заболеванию подвержены 9 ветвей; пикниды в зачаточном состоянии	Через год вся пихта была поражена. На хвое встречались ярко выраженные пикниды	Массовое развитие пикнид	Через 17 месяцев наблюдалась гибель отдельных ветвей, расположенных у основания дерева
Северный склон, в чаще леса, среди пораженных взрослых пихт	Пихта 15—20 лет, 3 нижние ветви с начальной степенью поражения хвои	Через 6 месяцев все ветки пихты были поражены; хвоя красная с пикнидами гриба	Через год хвоя стала серой и наблюдалось ее опадание	Через 14 месяцев дерево погибло	
Западный склон, одиночно стоящая пихта среди кустарников	Пихта 30—35 лет, сплошное покраснение хвои, пикниды в зачаточном состоянии	Через 6 месяцев наблюдалось дальнейшее развитие пикнид на хвое	Через год хвоя на некоторых ветвях стала серой	На серой хвое наблюдалось дальнейшее развитие пикнид, но хвоя не опадала	Через 17 месяцев серая хвоя еще не опадала
Северо-западный склон, в чаще леса	Пихта 15—20 лет, 3 нижние ветви содержат красную хвою, с зачатками пикнид	Через 6 месяцев вся крона пихты была поражена; хвоя содержала ярко выраженные пикниды	Через год вся хвоя осыпалась и дерево погибло		

(Журавлихинская дача, Лениногорский лесхоз)

Таблица 1

Дата	Количество пикнид	Молодые формы	Микроскопический анализ зрелости пикнид в %: С начальной дифференцировкой конидиеносцев и стилоспор	Микроскопический анализ зрелости пикнид в %: С хорошо выраженными стилоспорами	Микроскопический анализ зрелости пикнид в %: Со зрелыми стилоспорами	Микроскопический анализ зрелости пикнид в %: С пустыми полостями	Примечание
7	8	9	10	11	12	13	14
16/VII 1953	168	73,2	26,8				Если вначале на дереве имелось 7 пораженных ветвей, то через 17 месяцев часть их погибла. Пикниды стали более зрелыми
5/X 1953	149	19,9	23,6	38,2	18,3		
23/V 1953	135	—	14,1	40,0	16,5	29,4	Пихта, имевшая хвою с начальной степенью поражения, через 14 месяцев погибла
16/VII 1953	152	8,3	16,4	38,2	27,9	17,5	Если вначале наблюдений пихта имела красную хвою с зачатками пикнид, то через 17 месяцев хвоя стала серой и содержала зрелые пикниды
5/X 1953	131	—	—	52,3	11,2	36,5	
							Молодая пихта, имевшая 3 пораженные ветви с зачатками пикнид, через год погибла

1	2	3	4	5	6
Восточный склон, в чаще леса среди густого травостоя	Пихта 30—35 лет, сплошное покраснение хвои с ярко выраженными пикнидами	Через 6 месяцев хвоя стала серой и происходило частичное ее опадание	Через год хвоя полностью осыпалась и дерево погибло		
Северный склон, одиночно стоящая пихта	Здоровая пихта 10—15 лет	Через 6 месяцев на отдельных ветвях наблюдалась хвоя в начальной степени поражения	Через год все ветви дерева были поражены, на хвое встречались зачатки пикнид	Через 14 месяцев на хвое появились ярко выраженные пикниды	Через 17 месяцев появились отдельные ветви, несущие серую хвою

раста дерева и различий интенсивности поражения. Первоначальное состояние модельного дерева описывалось и сопровождалось схематическим рисунком. При повторных наблюдениях учитывались изменения, которые были замечены.

Примерное описание некоторых модельных деревьев дано в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что у пихты 35-летнего возраста гибель отдельных ветвей наступает на 17 месяц после начала поражения, а у пихт 15—20-летнего возраста через 14 месяцев обычно дерево погибает. У пихт в возрасте 30—35 лет, при первоначальном описании имевших пожелтевшую хвою с зачатками пикнид, по истечении 17 месяцев хвоя становилась серой, но не опадала, а у пихт в возрасте 15—20 лет через год хвоя полностью осыпалась и дерево погибало.

В том случае, когда крона пихты в возрасте 35 лет была вся поражена и встречались ярко выраженные пикниды, дерево через год погибало.

У здоровой пихты 10—15 лет через год наблюдалось поражение всей хвои, а через 17 месяцев она становилась серой, но не опадала.

Рис. 2. Пикниды после разрыва эпидермиса.

Продолжение таблицы 1

7	8	9	10	11	12	13	14
							Пихта 30—35 лет, хвоя красная с пикнидами, через год погибла
16/VII 1953	123	18,2	32,2	39,9	10,1	—	Здоровая пихта 10—15 лет, через 17 месяцев все ветви кроны оказались полностью пораженными, на хвое встречались пикниды, отдельные ветви имели серую хвою
5/X 1953	144	9,2	17,3	38,6	24,9	10	

Для доказательства паразитной природы пикнидиальной стадии гриба Phoma abietella-sibirica (так как сумчатая стадия встречается редко, главным образом в сапрофитных условиях) в 1952—1953 гг. было проведено искусственное заражение пихт различного возраста, произрастающих в Журавлихинской лесной даче.

Методика. Для опытов были выбраны здоровые пихты различного возраста. Молодые — 8—10—15 и 20-летние и средневозрастные — 30—35 лет. Заражению подвергались побеги текущего года, расположенные в нижней части кроны. Инфекция наносилась на нижнюю поверхность хвои прорастающими стилоспорами. Для этого стилоспоры, взятые из зрелых пикнид естественно пораженной хвои, предварительно проращивались в каплях стерильной воды, нанесенных на предметные стекла и помещенных во влажные камеры. После того, как споры большей частью проросли, осторожно снимали покровные стекла и несколькими каплями стерильной воды из пипетки смывали стилоспоры с предметного стекла на нижнюю сторону хвои. Инфицированные побеги затем помещали на 24 часа во влажные камеры. Последними служили пробирки размером 216×32 мм, со специально расширенным и округлым дном. $^1/_3$ объема пробирок заполняли дистиллированной водой, затем в них опускали инфицированные побеги пихты и закрывали ватными пробками.

Результаты наблюдений над искусственно зараженными пихтами даны в таблице 2.

Цифры, приведенные в таблице, показывают, что в мае 1952 г. инфекция была нами нанесена на 1565 хвоинок, из которых заболело 435 (27,7%).

Первые признаки болезни появились через 15—25 дней в виде изменения окраски хвои, которое начиналось с места нанесения инфекции. Покраснение всей хвои наступило на 50—55 день после по-

Таблица 2

Искусственное заражение пихт (Журавлихинская дача, ст. Шумилка)

Возраст деревьев в годах	Дата заражения	Количество хвоинок: инфицированных	Количество хвоинок: заболевших	% заболевших	Дата наблюдений: 22. V	2. VI	26.VI	30. VI	4. X	7. X	10. X	6. V	10. V	16. V	25. VI	7. VII	25. VII	16. VIII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1952																	
8	7.V	386	123	32	−+		++		000			×						
10		566	111	19	−+		++			000		×						
10	10. V	265	85	32		−+		++			000			×		×		
15		351	116	36		−+		++			000						×	
	Всего	1565	435	27,7														
	1953				10. VI	14. VI	17. VI	28. VI	30. VI	7. VII	13. VII	22. VII	7. VIII	15.VIII	22. IX	10. X		
8	22.V	500	140	28	−+			++		+++			0		00	000		
10		400	127	36,5	−+			++		+++			0			000		
20	25. V	264	94	35,5		−+			++		+++			0	00	00		
35—40		560	79	14			−+		++			+++		0	00	00		
	Всего	1724	440	25,5														
					15. VI	22. VI	26. VI	15.VII	20. VII	23.VII	25.VIII	3. IX	8. IX	10.X				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1953					−+												
8		485	163	33,6	−+	−+	++		+++		0	00	000	000				
10	1.VI											00						
15	3.VI	386	102	26,5	−+		++		+++		0	00	00	000				
		432	86	20			−	++		+++	0		00	000				
10—12	15.VI	386	192	49			−+	++		+++	+++	0	00	000				
40		432	86	20			−+	++			+++	+++	0	00				
	Всего	2121	629	29,6														

Примечание. −+ — первые признаки заболевания: единичные светло-желтые пятнышки.
++ — соединения пятнышек.
+++ — полное пожелтение хвои.
0 — зачатки пикнид.
00 — дальнейшее развитие пикнид.
000 — ярко выраженные пикниды.
X — гибель отдельных ветвей.

сева прорастающих стилоспор. По истечении 150—156 дней были обнаружены пикниды Phoma abietella-sibirica. Гибель отдельных ветвей наблюдалась у 8—10-летней пихты через 12—14 месяцев после ее поражения, а у 15-летней пихты — через 15—16 месяцев.

Микроскопический анализ зараженной хвои, проведенный через 12 месяцев, свидетельствовал о том, что большинство развившихся на ней пикнид было свободно от стилоспор.

Заражение, проведенное в мае 1953 г., показало, что из 1724 инфицированных хвоинок были поражены 440 (26,5%). Несколько меньший процент зараженности инфицированной хвои в 1953 г. по сравнению с 1952 г., очевидно, объясняется меньшим количеством осадков, выпавших в мае 1953 г. (37,7 мм) по сравнению с маем 1952 г. (51,5 мм). Инкубационный период в 1953 г. варьировал от 18 до 25 дней. Соединение отдельных пятнышек на хвое происходило в течение 37—39 дней. Пожелтение всей хвои наступило на 48—54—58 день. Зачатки пикнид были обнаружены на 68—76 день. Ярко выраженные сформировавшиеся пикниды появились через 4,5 месяца после заражения.

Заражение, проведенное в июне 1953 г., показало, что из 2121 инфицированной хвоинки заболело 629 (29,6%). Как видно, в июне процент заразившейся хвои больше, чем в мае. Последнее мы объясняем тем, что в это время созревших стилоспор было больше, а следовательно, и прорастание их происходило энергичнее, чем в мае. Кроме того, в июне выпало значительно больше осадков (81,8 мм), нежели в мае (37,7 мм), что благоприятно сказалось на течении болезни. Инкубационный период длился от 15 до 26 дней. Соединение пятнышек происходило на 26—45 день после заражения. Хвоя полностью пожелтела на 50—53 день, зачатки пикнид наблюдались на 85—93 день. Ярко выраженные сформировавшиеся пикниды появились по истечении 130 дней после заражения.

Таким образом, проводимые опыты с искусственным заражением и наблюдения над модельными деревьями позволили установить, что стилоспоры Phoma abietella-sibirica способны вызвать заражение хвои пихты, чем и доказывается паразитная природа изучаемого гриба. Удалось также определить, что инкубационный период у упомянутого гриба длится от 15 до 26 дней, и выделить следующие степени поражения ветвей пихты: первая степень поражения, когда на хвое наблюдаются разрозненные желтые пятнышки — первичные очаги проникновения инфекции; вторая — пожелтение хвои наступает через 48—55 дней после нанесения инфекции; третья—в пожелтевшей хвое появляются зачатки пикнид, которые закладываются на 68—76, а иногда на 93 день после заражения; четвертая — хвоя с ярко выраженными пикнидами, содержащими зрелые стилоспоры на 4,5—5 месяц; пятая — хвоя серая с пикнидами, свободными от стилоспор, обесцвечивание хвои наступает через 7,5—8 месяцев; шестая — гибель отдельных ветвей, наступившая через 12—16 месяцев после заражения хвои; седьмая — гибель всего дерева на 14—17 месяц.

Сроков для прохождения отдельных степеней поражения точно установить невозможно, так как они могут изменяться в зависимости от количества одновременных заражений и возраста дерева, от метеорологических и других экологических условий.

Анатомо-морфологические изменения в пораженных органах пихты сибирской

Работ, посвященных изучению анатомических особенностей растений, достаточно много, но среди них редко встречаются такие, в которых бы описывалась анатомия больного растения. А исследования, проводимые в этом направлении, представляют теоретический интерес и имеют большое практическое значение.

Имеющиеся опубликованные данные (Е. С. Клюшникова, 1928, А. А. Рихтер, Е. И. Дворецкой и А. И. Гречушникова, 1929, П. В. Михайловой, 1934, С. М. Шапиро, 1934, Е. Назаровой, 1936, Л. И. Курсанова и С. Б. Медведевой, 1938, П. В. Сабурова, 1939 и др.) касаются итогов изучения влияния различных грибов и вирусов на изменение анатомических структур пораженных ими органов, главным образом травянистых (сельскохозяйственных) и менее — древесных растений.

Все эти материалы обобщены в монографии В. Ф. Купревича (1934, 1947) и А. Я. Кокина (1934, 1948).

Исследования вышеуказанных авторов показали, что под влиянием паразитов происходят структурные нарушения в клетках, тканях и органах пораженных ими растений, что, естественно, отрицательно сказывается на их жизнедеятельности, а следовательно, и на ходе физиологических процессов.

Для того, чтобы проследить, какое влияние оказывает изучаемый нами гриб (Laestadia abietella-sibirica) и особенно его паразитная несовершенная стадия (Phoma abietella-sibirica) на изменение анатомо-морфологических особенностей хвои пихты сибирской, мы провели соответствующие исследования. Они заключались в выявлении размеров больной и здоровой хвои, величины клеток эпидермиса, устьиц и диаметра больного и здорового побегов, толщины хлорофиллоносной паренхимы. При этом мы также обращали внимание на особенности прохождения мицелия изучаемого гриба в хвое и молодых побегах в зависимости от интенсивности поражения хвои и стадий развития паразита.

Методика. Величина хвои (длина и ширина), а также особенности прохождения мицелия в тканях изучались на живом материале, взятом с различных ветвей пихты одного и того же возраста.

Исследования величины клеток эпидермиса, слоя хлорофиллоносной паренхимы и устьиц проводились на материале, фиксированном в 75° спирте, снятом с ветвей дерева в разные сроки (весной и осенью).

Полученные данные обрабатывались методом вариационной статистики. Одновременно на этих же срезах без применения окра-

сок (мицелий гриба был хорошо виден) проводились наблюдения над прохождением мицелия изучаемого гриба в пораженных тканях хвои и ветвей пихты.

Результаты наших исследований величины здоровой и пораженной хвои пихты в течение вегетационного сезона 1952—1953 гг. приведены в таблице 3.

Таблица 3

Величина хвои пихты сибирской в зависимости от степени поражения Phoma abietella-sibirica

Состояние хвои	Дата сбора	Длина в мм				Ширина в мм			
		средняя	наименьшая	наибольшая	разница	средняя	наименьшая	наибольшая	разница
Зеленая здоровая хвоя (контроль)	1952								
	20.V	23,2	10	43		1,8	1	2,0	
	25.X	28,2	14	53		1,9	1,2	2,0	
	11.VI	23,5	12	34		1,5	1,3	1,8	
	1953								
	8.IX	24,2	16	35		1,5	1,3	1,8	
	11.X	26,5	19	34		1,6	1,0	2	
	20.V	21,0	7	51	+ 2,2	1,5	1,2	1,8	+ 0,3
Красная хвоя с пикнидами, содержащими стилоспоры	1952								
	25.X	23,0	10	51	+ 5,2	1,6	1,0	1,8	+ 0,3
	11.VI	23,0	15	34	+ 0,5	1,5	1,0	2,0	
	8.IX	23,6	16	38	+ 0,6	1,5	1,0	2,0	+ 0,2
	11.X	25,3	14	35	+ 1,2	1,3	1,0	2,0	+ 0,3
	20.V	15,1	7	22	+ 8,1	1,6	2,0	1,0	+ 0,2
Серая хвоя с пикнидами, свободными от стилоспор	1952								
	25.X	14,6	10	22	+13,6	1,4	1,0	1,7	+ 0,5
	11.VI	22,0	15	35	+ 1,5	1,2	1,0	1,8	+ 0,3
	8.IX	22,2	16	38	+ 2,2	1,2	1,0	2,0	0,3
	1953								
	11.X	18,5	10	43	+ 8,0	1,2	2,0	1,0	,4

Примечание. 1. В каждом варианте измерялось по 100 хвоинок с различных ветвей пихты одного и того же возраста.
2. Разница в пользу здоровых растений — „+".

Как видно из данных таблицы, у больной красной хвои, несущей пикниды гриба, прирост за вегетационный период на 3—5 мм меньше по сравнению со здоровой. Последнее объясняется, очевидно, тем, что в это время гриб образует пикниды, содержащие стилоспоры. Для их развития требуются питательные вещества, которые гриб берет из питающего растения и тем самым приводит растение к ослаблению и замедленному росту. У серой хвои в течение вегетации прироста не наблюдалось, что свидетельствует о ее усыхании и гибели.

Наиболее ощутимая разница была заметна в величине серой хвои по сравнению с зеленой. Так, например, зеленая хвоя в октябре 1952 г. на 13,6 мм становилась больше серой.

Из приведенных данных (табл. 3) следует, что гриб Phoma abietella-sibirica обусловливает замедленный рост хвои и уменьшает ее

Таблица 4

Величина клеток эпидермиса здоровой и больной хвои пихты сибирской

Величина клеток эпидермиса	Дата сбора	Длина в μ				Ширина в μ			
		M±m	наименьшая	наибольшая	разница	M±m	наименьшая	наибольшая	разница
Зеленая, здоровая хвоя (контроль)	20.V—1952	15,27±0,07	10,5	18,0		11,30±0,01	8,5	14,5	
	25.V - 1953	17,70±0,01	10,8	18,9		10,91±0,03	8,1	13,5	
Красная хвоя с пикнидами гриба	20.V—1952	14,62±0,07	10,5	18,0	+0,065	10,28±0,06	8,5	12,5	+1,02
	25.V—1953	16,63±0,03	13,5	18,9	+1,07	10,72±0,2	5,4	13,5	+0,019

Примечание. 1. В каждом варианте измерялось по 100 клеток эпидермиса с хвоинок, взятых с различных ветвей пихты.
2. Клетки эпидермиса серой хвои не измерялись вследствие сильного их разрушения.
3. Разница в пользу здоровой хвои — «+».

Таблица 5

Толщина хлорофиллоносной паренхимы здоровой и пораженной хвои пихты сибирской (в μ)

Толщина хлорофиллоносной паренхимы	Дата сбора	M±m	Наименьшая	Наибольшая	Разница
Зеленая, здоровая хвоя (контроль)	20.V—1952	154,8±0,01	127	187	
Красная хвоя с пикнидами гриба	25.V—1953	153,9±0.03	122	164	
Серая хвоя с пикнидами, свободными от стилоспор	20.V - 1952	132,8±0,004	117	145	+22,0
	25.V—1953	126,6±0,01	105	140	+27,1
	20.V—1952	117,1±0,02	103	127	+37,7
	25.V—1953	121,3±0,02	105	140	+32,2

Примечание. 1. В каждом варианте — 100 измерений.
2. Разница в пользу здоровой хвои — «+».

Таблица 6

Состояние устьиц здоровой и больной хвои пихты сибирской

Измеряемые части	Состояние хвои	Дата сбора	Длина в μ				Ширина в μ			
			M±m	разница	наименьшая	наибольшая	M±m	разница	наименьшая	наибольшая
Устьица	Зеленая, здоровая (контроль)	20.V—1952	70,01±0,22	—	63	80	52,22±0,21	—	42	63
		25.V—1953	63,37±0,02	—	63	77	52,40±0,20	—	52	70
	Красная с пикнидами	20.V—1952	75,52±0,15	—4,48	63	84	60,78±0,16	—8,56	52	70
		25.V 1953	68,18±0,01	—4,81	63	84	62,55±0,22	—10,15	59	66
	Серая с пикнидами, свободными от стилоспор	20.V—1952	71,62±0,18	—1,58	63	80	57,31±0,12	—5,09	49	65
		25.V—1953	65,24±0,09	—1,88	63	77	52,54±0,16	—0,014	52	63
Щель устьиц	Зеленая, здоровая (контроль)	20.V—1952	25,51±0,02	—	21	31	8,11±0,01	—	7	14
		25.V—1953	25,51±0,02	—	21	31	9,95±0,02	—	8	14
	Красная с пикнидами	20.V—1952	27,99±0,01	—2,48	24	31	12,69±0,01	—4,58	10	14
		25.V—1953	32,11±0,02	—6,60	28	38	12,25±0,09	—2,30	10	17
	Серая с пикнидами, свободными от стилоспор	20.V—1952	27,43±0,02	—1,92	21	31	9,96±0,02	—1,85	7	14
		25.V—1953	26,52±0,03	—1,11	21	31	11,25±0,02	—1,30	7	14
Замыкающие клетки	Зеленая, здоровая (контроль)	20.V—1952	49,82±0,14	—	42	59	6,03±0,09	—	7	10
		25.V—1953	45,51±0,58	—3,73	45	52	7,63±0,01	—	8	12
	Красная с пикнидами	20.V—1952	53,55±0,09	—6,15	45	63	8,98±0,02	—2,95	7	14
		25.V—1953	51,66±0,13	—6,15	42	59	11,06±0,18	—3,43	8	14
	Серая с пикнидами, свободными от стилоспор	20.V—1952	52,39±0,29	—2,57	45	63	8,30±0,01	—2,27	7	14
		25.V—1953	49,71±0,02	—4,20	42	56	10,75±0,01	—3,12	7	14

Побочные клетки	Зеленая, здоровая (контроль)	20.V—1952	51,44 ± 0,02	—	45	63	10,81 ± 0,01	—	7	14
		25.V—1953	51,25 ± 0,24	—	52	70	9,76 ± 0,02	—	7	14
	Красная с пикнидами	20.V—1952	62,90 ± 0,16	—11,36	49	77	14,52 ± 0,03	— 3,71	10	17
		25.V—1953	62,70 ± 0,11	— 11,45	59	70	14,73 ± 0,01	— 4,97	10	17
	Серая с пикнидами, свободными от стилоспор	20.V—1952	60,53 ± 0,3	— 9,09	52	70	12,25 ± 0,09	— 1,44	10	17
		25.V—1953	58,55 ± 0,19	— 7,30	56	70	14,63 ± 0,01	— 4,85	8	12

Примечание. 1. В каждом варианте — 100 измерений. 2. Разница в пользу больной хвои — « — ».

размеры; гриб также приводит к уменьшению клеток эпидермиса (табл. 4). В зависимости от степени поражения хвои грибом изменяется и толщина хлорофиллоносной паренхимы (табл. 5).

У пораженной красной хвои толщина слоя хлорофиллоносной паренхимы на 22 — 27 μ меньше, чем у здоровой, но на 5 — 15μ больше, чем у пораженной серой хвои.

Для того, чтобы установить, как влияет паразитизм гриба на состояние устьичного аппарата, было проведено исследование, результаты которого представлены в таблице 6.

Данные таблицы позволяют выявить определенные закономерности, выражающиеся в том, что пораженная хвоя (красная и серая) по сравнению со здоровой (зеленой) имеет большую величину устьиц (замыкающих и побочных клеток) и усиленное раскрытие их щелей.

Элементы, составляющие устьичный аппарат изменяются в зависимости от интенсивности развития паразита в хвое. Так, например, в стадии массового развития пикнид Phoma abietella-sibirica размеры устьиц (их замыкающих и побочных клеток) превосходят таковые у хвои, пикниды у которой в большинстве случаев были свободны от стилоспор и отчасти встречались сумчатые плодовые тела — перитеции Laestadia abietella-sibirica.

Исследования, проведенные нами, подтверждают данные А. А. Рихтера, Е. И. Дворецкой и А. И. Гречушникова (1929). Авторы выявили, что устьичный аппарат у растений (пшеница, подсолнечник и осот), пораженных ржавчиной, характеризовался признаками снижения чувствительности к температурным изменениям, условиям освещения, причем величина отверстия устьиц больного растения была несколько большей, чем у здорового.

Приведенные данные показывают, что под влиянием Phoma abietella-sibirica увеличивается размер устьиц, изменяется их деятельность, что, естественно, нарушает жизненные процессы в растениях.

Если сравнить отдельные ткани у одно-двухлетних побегов здоровых и больных ветвей, то получим следующее (табл. 7).

Таблица 7

Состояние здорового и больного побегов пихты сибирской (среднее из многих измерений в μ)

Измеряемые части	Здоровые побеги	Больные побеги
Диаметр побега	2080 —2100	1440—1450
Эпидермис	17 —23	17—23
Первичная кора	480 —500	120—160
Смоляные ходы	160 —186	80—85
Вторичная флоэма (луб)	105 —110	80—85
Камбий	17,5—18,5	15—16
Древесина	105 —120	105—120
Сердцевина	480 —500	424—250

Цифры, приведенные в таблице, показывают резкое уменьшение диаметра больного побега по сравнению со здоровым. Это обусловлено уменьшением размеров первичной и вторичной коры, камбия и сердцевины, а размер эпидермиса и слоя древесины у них одинаков.

Рис. 3. Поперечный разрез через здоровый побег пихты.

Диаметр смоляных ходов первичной коры у больных побегов меньше, чем у здоровых. Кроме этого, форма смоляных ходов в больном побеге также изменяется (рис. 3, 4). Все это свидетельствует о тех глубоких изменениях, которые происходят в побегах под влиянием паразита.

Рис. 4. Поперечный разрез через пораженный побег пихты.

Обращают на себя внимание приведенные ниже результаты наших исследований прохождения мицелия гриба в тканях пораженных органов (хвоя, ветвь) пихты.

Хвоя. В ранней степени поражения можно наблюдать прорастающие стилоспоры на поверхности хвои, мицелиальный росток которых стелется на поверхности, а затем изгибается и посредством прободения оболочки кожицы проникает в ее клетки, а отсюда в складчатую паренхиму хвои. Проникновение инфекции возможно и через устьица.

В случае покраснения всей хвои в складчатой паренхиме хорошо развит мицелий, который затем проникает в эндодермис и сосу-

дисто-волокнистый пучок, где распространяется по флоэме. В складчатой паренхиме можно также проследить развитие пикнид, находящихся здесь на разных стадиях зрелости. Следует заметить, что оболочки складчатой паренхимы в местах развития пикнид разрушаются (рис. 5). При массовом их развитии здесь она бывает сплошь выполнена мицелием. Созревание их влечет за собой разрывы кожицы. В это время и обнаруживаются округлые поры пикнид, через которые освобождаются стилоспоры. В серой хвое, находящейся на дереве, мицелия еще больше. При этом оболочки клеток кожицы и складчатой паренхимы часто разрушаются. В подобных условиях можно наблюдать развитие перитециев в хвое.

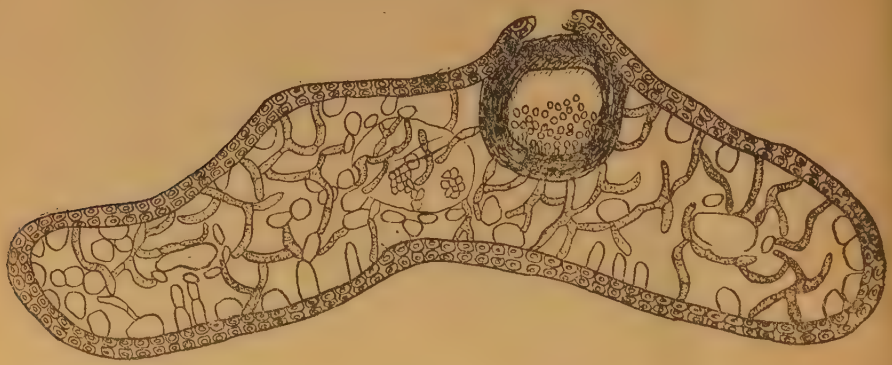

Рис. 5. Поперечный разрез через пораженную хвою пихты; виден мицелий гриба в хлорофиллоносной паренхиме, пикнида гриба и стилоспоры в ней.

Устьица перитециев и пикнид формируются чаще всего в дыхательной полости устьиц хвои, где наилучшая аэрация.

В ряде случаев приходилось видеть скопление мицелия в замыкающих клетках устьиц хвои, а также закупорку центральной щели гифами гриба (рис. 6). В смоляных ходах хвои мицелий не наблюдался, нарушалась только их структура.

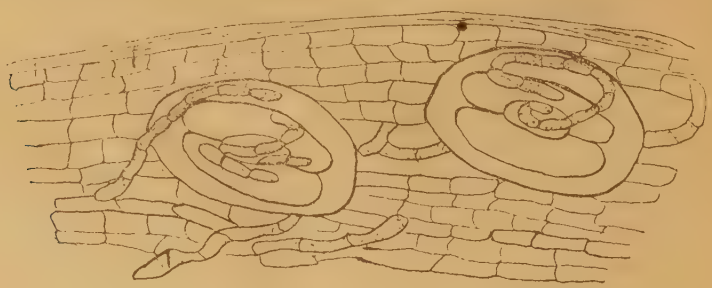

Рис. 6. Пораженная хвоя пихты; видна закупорка щелей устьиц гифами гриба.

Побеги. На поперечных и продольных срезах одно-двухлетних побегов пихты при разной степени поражения хвои всегда обнаруживали мицелий гриба, однако интенсивность его развития в тканях различна. Так, например, в побегах, несущих красную хвою без пикнид, встречаемость мицелия незначительна. Он обнаруживается здесь, главным образом, в клетках паренхимы первичной коры (рис. 7).

Рис. 7. Поперечный разрез больного побега пихты; виден мицелий гриба в первичной паренхиме, смоленной ход имеет неправильную форму.

В побегах, несущих красную хвою с пикнидами гриба, мицелий более обильно развит. Его можно обнаружить в клетках первичной коры, кроме того, он частично проникает в клетки вторичной флоэмы (луб), а затем в клетки камбия. Мицелий также распространяется по сердцевинным лучам и проникает в паренхимные клетки серд-

цевины, нередко разрушая оболочку их. В клетках тканей побегов, несущих серую хвою, мицелия еще больше. Его можно обнаружить в упомянутых тканях, где клетки сплошь выполнены мицелием, а оболочки их сильно разрушены.

Развитие пикнид начинается, главным образом, в паренхимных клетках первичной коры. Затем они увеличиваются в размере, причем нарастание происходит в направлении клеток пробки, часто в местах расположения чечевичек, где лучшая аэрация.

Перитеции на побегах не встречались. В смоляных ходах, находящихся в первичной коре, мицелия также не было. Под воздействием гриба изменяется их форма и величина.

Таким образом, анатомические исследования подтвердили паразитную природу пикнидиальной стадии гриба.

Углеводный и азотистый обмен хвои пихты сибирской, пораженной Phoma abietella-sibirica

В фитопатологической литературе изучению вопроса патологической физиологии растений уделено сравнительно небольшое внимание. Взаимоотношение питающего растения и паразита оказывает известное влияние на процессы жизнедеятельности всего растения, на обмен веществ. В процессах обмена веществ главное значение имеют углеводы и белки, как основные органические вещества клетки. Они же и являются питательным материалом для паразита.

В целях выяснения закономерностей биохимических изменений, происходящих в пораженной хвое пихты сибирской по сравнению со здоровой, мы определили содержание углеводов и азота в хвое в зависимости от интенсивности поражения и стадии развития гриба.

Методика. Материал для биохимических исследований собирался весной и осенью 1952—1953 гг. Анализу подвергалась хвоя, взятая с нижних ветвей 3—4—5 порядков ветвления с деревьев 20—25-летнего возраста. Образцы для инактивации ферментов обрабатывались горячим паром, после чего высушивались, измельчались и анализировались. В навесках определялась: общая сумма углеводов, непосредственно восстанавливающиеся сахара и дисахара, общий, небелковый и белковый азот (Шестаков, 1940; Иванов, 1946). Общий азот определялся по Кьельдалю, а небелковый — в экстракте после осаждения белкового азота трехххлоруксусной кислотой.

а) Углеводный обмен

Работ, посвященных изменению характера углеводного обмена в связи с поражением растений различными видами грибов, в литературе чрезвычайно мало. Имеющиеся литературные данные о влиянии гриба на углеводный комплекс показывают различный характер их действия.

М. Ресс (M. Ress, 1869) указывает на использование крахмала хвои ели ржавчинником — Chrysomyxa abietis, что приводит к уменьшению его содержания. Особенно сильно уменьшается содержание крахмала во время спорообразования.

Таблица 8

Содержание углеводов здоровой и пораженной хвои пихты сибирской (в % на абс. сухой вес)

Дата сбора	Общая сумма углеводов			Непосредственно восстанавливающиеся сахара			Дисахара			Сумма воднорастворимых сахаров		
	здоровая хвоя	больная хвоя	разница	здоровая хвоя	больная хвоя	разница	здоровая хвоя	больная хвоя	разница	здоровая хвоя	больная хвоя	разница
Хвоя пожелтевшая, в хлорофиллоносной паренхиме встречается мицелий гриба												
1952 20.V	13,08	12,76	+0,32	4,31	4,25	+0,06	2,41	1,93	+0,48	6,72	6,18	+0,54
14.X	12,02	10,10	+1,92	4,23	3,06	+1,17	1,37	0,77	+0,60	5,60	3,83	+1,77
1953 21.V	14,37	13,05	+1,32	5,61	4,26	+2,35	1,88	1,71	+0,17	7,49	5,97	+1,52
5.X	12,76	10,00	+2,76	4,31	3,33	+0,98	1,77	1,36	+0,41	6,08	4,79	+1,29
Хвоя желтая с зачатками пикнид												
1952 20.V	13,08	10,80	+2,28	4,31	3,33	+0,98	2,41	0,51	+1,90	6,72	3,84	+2,88
14.X	12,02	10,10	+1,92	4,23	3,06	+1,17	1,37	0,31	+1,06	5,60	3,37	+2,23
1953 25.V	14,37	13,00	+1,37	5,61	4,04	+2,57	1,88	1,69	+0,19	7,49	5,73	+1,76
5.X	12,7	10,00	+2,76	4,31	3,33	+0,98	1,77	1,36	+0,41	6,08	4,69	+1,39
Хвоя красная с ярко выраженными пикнидами, содержащими стилоспоры												
1952 20.V	13,08	8,35	+4,73	4,31	1,11	+3,20	2,41	0,33	+2,08	6,72	1,44	+5,28
14.X	12,02	8,18	+3,84	4,23	1,01	+3,22	1,37	0,37	+1,00	5,60	1,38	+4,22
1953 25.V	14,37	9,43	+4,94	5,61	1,39	+4,22	1,88	0,27	+1,61	7,49	1,66	+5,83
5.X	12,76	8,19	+4,57	4,31	1,14	+3,17	1,77	0,31	+1,46	6,08	1,45	+4,63
Хвоя серая с пикнидами, свободными от стилоспор												
1952 14.X	12,02	2,61	+9,41	4,23	0,81	+3,42	1,37	0,57	+0,80	5,60	1,38	+4,22

Примечание. Разница в пользу здорового растения — „+".

С другой стороны, известны случаи, когда под воздействием паразитов Gymnosporangium sabinae, Aecidium corruscans, Coleosporium, обитающих на хвое сосны, и Chrysomyxa abietis, развивающейся на хвое ели, происходит усиленное накопление крахмала в пораженных тканях (H. C. Schellenberg, 1911).

Результаты наших исследований содержания углеводов у здоровой и больной хвои пихты приведены в таблице 8. Они показывают, с одной стороны, что количество углеводов в здоровой и больной хвое пихты изменяется в зависимости от года исследования: в 1952 г., более влажном (608 мм), их было меньше, чем в 1953 г. — более сухом (437 мм); с другой стороны — наблюдается снижение суммы углеводов к концу вегетации как в здоровой хвое, так и в хвое, находящейся в разной степени проявления болезни. Если в хлорофиллоносной паренхиме пожелтевшей хвои встречается мицелий гриба, то углеводов содержится меньше, чем в здоровой хвое. Эта разница становится более заметной с увеличением интенсивности развития мицелия, а также с массовым появлением пикнид в хвое и достигает своего максимума в серой хвое, в которой встречаются пикниды, свободные от стилоспор. Аналогичная закономерность проявляется и на содержании отдельных групп сахаров.

б) Азотистый обмен

У пораженных растений наряду с нарушением углеводного обмена неизбежно нарушается и азотистый обмен.

Как показывают данные (Купревич, 1947 и др.), воздействие грибов, обитающих на различных травянистых, главным образом культурных, растениях, а также на некоторых плодово-ягодных культурах, сопровождается в пораженных органах в одних случаях увеличением азотистых веществ, в других — снижением их, а чаще всего изменением соотношения между содержанием белкового и небелкового азота.

Наши исследования показали, что у пихты сибирской, пораженной Phoma abietella-sibirica, также наблюдалось нарушение азотистого обмена (табл. 9).

Обращает на себя внимание тот факт, что содержание азота и углеводов в хвое пихты несколько отличается в зависимости от года исследования. Это, очевидно, отчасти обусловлено количеством выпавших годовых осадков. Так, в 1952 г. при 608 мм осадков азота в хвое пихты было меньше, чем в 1953 г. при 437 мм осадков. Кроме того, количество общего азота увеличивается, а белкового азота уменьшается к концу вегетации. Это особенно проявляется в больной хвое, между тем как небелковый азот, наоборот, увеличивается к концу вегетации в пораженной хвое, а в здоровой количество его остается без изменений. Наблюдается также зависимость в содержании азота от интенсивности поражения хвои и стадии развития паразита. В том случае, когда в хлорофиллоносной паренхиме пожелтевшей хвои встречается мицелий гриба, общего азота больше по сравнению с хвоей, содержащей зачатки пикнид. Однако ко-

Таблица 9

Содержание азотистых веществ здоровой и пораженной хвои пихты сибирской (в % на абс. сухой вес)

Дата сбора		Общий азот			Небелковый азот			Белковый азот		
		здоровая хвоя	больная хвоя	разница	здоровая хвоя	больная хвоя	разница	здоровая хвоя	больная хвоя	разница
Хвоя желтая, в хлорофиллоносной паренхиме встречается мицелий гриба										
1952	20.V	1,22	1,46	−0,24	0,12	1,32	−1,20	1,10	0,14	+0,96
	14.X	1,16	1,44	−0,28	0,12	1,38	−1,26	1,04	0,06	+0,98
1953	25.V	1,40	1,54	−0,14	0,13	1,38	−1,25	1,27	0,16	+1,11
	5.X	1,32	1,46	−0,14	0,12	1,41	−1,29	1,20	0,05	+1,15
Хвоя желтая с зачатками пикнид										
1952	20.V	1,22	1,39	−0,17	0,12	0,13	−0,01	1,10	1,26	−0,16
	14.X	1,16	1,34	−0,18	0,12	1,32	−1,20	1,04	0,02	+1,02
1953	25.V	1,40	1,46	0,06	0,13	0,13	—	1,27	1,33	−0,06
	5.X	1,32	1,44	−0,12	0,12	1,41	−1,29	1,20	0,03	+1,17
Хвоя красная с ярко выраженными пикнидами, содержащими стилоспоры										
1952	20.V	1,22	1,66	−0,44	0,12	1,32	−1,20	1,10	0,34	+0,76
	14.X	1,16	1,65	−0,49	0,12	1,38	−1,26	1,04	0,27	+0,77
1953	25.V	1,40	1,91	−0,51	0,13	1,54	−1,41	1,27	0,37	+0,90
	5.X	1,32	1,68	−0,36	0,12	1,41	−1,29	1,20	0,27	+0,03
Хвоя серая с пикнидами, свободными от стилоспор										
1952	14.X	1,16	1,33	−0,17	0,12	1,32	−1,20	1,04	0,01	+1,03

Примечание. 1. Разница в пользу здорового растения — „+".
„ „ больного „ — „−".

личество общего азота увеличивается в хвое при наличии в ней пикнид со зрелыми стилоспорами и уменьшается в серой хвое, где пикниды уже свободны от стилоспор. Белковый азот в хвое при этом претерпевает следующие изменения: на ранних степенях поражения белкового азота значительно меньше, чем в момент массового развития зачатков пикнид. Количество его увеличивается ко времени созревания пикнид и почти исчезает в серой хвое, в которой пикниды свободны от стилоспор.

Если сопоставить содержание общей суммы углеводов и азотистых веществ в зависимости от степени поражения хвои и стадий развития гриба, то получаем следующее (табл. 10). Количество углеводов в здоровой хвое в 9—10 раз больше содержания азотистых веществ в ней. В ранней степени поражения это соотношение остается на уровне 7—8,7 : 1; в момент появления зачатков пикнид отношение $\frac{C}{N}$ равно 7—8,9 : 1; при массовом созревании их, в связи с уменьшением содержания углеводов и увеличением количества азотистых веществ, $\frac{C}{N}$ равно 5—4—9 : 1; в серой, погибающей хвое, в

Таблица 10

Сумма углеводов и азота здоровой и пораженной хвои пихты сибирской

Состояние хвои	Дата сбора	Общая сумма углеводов	Общий азот	Соотношение углерода к азоту
Зеленая (контроль)	20.V 1952	13,08	1,22	10,7:1
	14.X „	12,02	1,16	10,3:1
	25.V 1953	14,37	1,40	10,2:1
	5.X „	12,72	1,32	9,1:1
Желтая, в хлорофиллоносной паренхиме встречается мицелий гриба	20.V 1952	12,76	1,46	8,7:1
	14.X „	10,10	1,44	7,0:1
	25.V 1953	13,05	1,54	8,5:1
	5.X „	10,00	1,46	7:1
Желтая, с зачатками пикнид	20.V 1952	10,80	1,39	7,7:1
	14.X „	10,10	1,34	7,5:1
	25.V 1953	13,00	1,46	8,9:1
	5.X „	10,00	1,44	7:1
Красная, с ярко выраженными пикнидами, содержащими стилоспоры	20.V 1952	8,35	1,66	5:1
	14.X „	8,18	1,65	4,9:1
	25.V 1953	9,43	1,91	4,9:1
	5.X „	8,19	1,68	4,9:1
Серая, с пикнидами, свободными от стилоспор	14.X 1952	2,61	1,33	1,9:1

которой пикниды уже свободны от стилоспор, количество углеводов не на много превышает количество азотистых веществ ($\frac{C}{N}$ равно 1,9 : 1).

Можно полагать, что изменения углеводного и азотистого обменов при поражении хвои пихты грибом Phoma abietella-sibirica обусловливаются действием экстрацеллюлярных ферментов паразита. Эти изменения могут быть также вызваны активностью ферментов, освобождающихся при отмирании клеток питающего растения или паразита, или действием продуктов их гидролитической активности. Кроме того, протеолиз может вызываться механическим действием мицелия, вегетирующего на хвое.

Пораженная, пожелтевшая хвоя пихты в результате снижения фотосинтеза и усиленного расхода углеводов характеризуется признаками голодания. Уменьшение белка в них и повышение содержания растворимого азота может также быть следствием подавленного синтеза белков.

Внешним проявлением нарушения углеводного и азотистого обменов является замедление роста пораженной хвои пихты и последующая ее гибель.

а) Морфологические особенности и систематическое положение споровых стадий гриба

1. Laestadia abietella-sibirica S. Schwarzman et M. Tartenova

С. Р. Шварцман (1952) высказала мысль, что найденные на опавшей хвое пихты незрелые перитеции, относящиеся к сем. Mycospharellaceae и напоминающие представителя родов Laestadia (Guignardia) или Mycosphaerella, возможно являются сумчатой стадией Phoma abietella-sibirica. Для проверки этого предположения мы провели соответствующие исследования, результаты которых приводятся ниже.

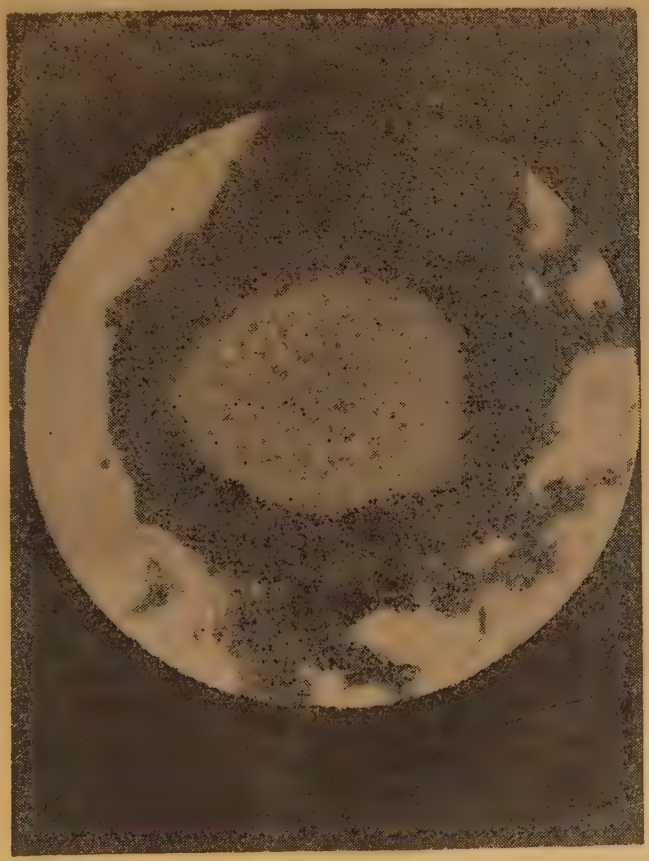

Рис. 8. Поперечный разрез больной хвои; виден недоразвитый перитеций и закладка сумок в нем.

Было установлено, что перитеции встречаются не только на опавшей хвое, как об этом упоминала С. Р. Шварцман, но и на серой (погибающей) хвое, находящейся на дереве. Исследование по-

казало, что перитеции на хвое размещаются неравномерно. На одних хвоинках их может быть больше, на других — меньше. Они обнаруживаются на хвое в течение всего вегетационного сезона. Было замечено, что перитеции часто располагаются на хвое вблизи пикнид Phoma abietella-sibirica на одном и том же мицелии или в полости недоразвитых пикнид, со временем превращающихся в перитеции (рис. 8). Данные цитологического исследования будут сообщены дополнительно.

Чтобы установить морфологические особенности и время созревания перитециев, был проведен микроскопический анализ. Просматривались все плодовые тела, находящиеся на 50 хвоинках, взятых с различных ветвей пихты. Пикниды отбрасывались, а при обнаружении перитециев учитывалось состояние их зрелости (табл. 11).

Таблица 11

Анализ зрелости перитециев Laestadia abietella-sibirica (ветви пихты, несущие серую хвою с перитециями гриба)

Дата анализа	Количество хвоинок	Количество просмотренных перитециев на хвое	Из них: молодые, без сумок или они единичные		развивающие сумки с единичными спорами		развивающие споры в сумках		Аскоспоры в сумках, сформировавшиеся	
			к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%
1953										
12.VI	50	329	46	13,9	98	29,7	152	46,2	33	10,2
16.VII	50	364	50	13,8	154	42,3	37	10,2	123	33.7
16.VIII	50	458	107	23,4	40	8,7	139	30,4	172	37,5
19.IX	50	647	45	6,8	64	9,7	167	25,7	374	57,7

Цифровые данные таблицы свидетельствуют о том, что если в июне преобладали перитеции, у которых наблюдалось единичное развитие аскоспор в сумках, то в последующие месяцы увеличивалось спорообразование, достигшее своего максимума в сентябре. К этому времени аскоспоры полностью созреть не могли, хотя происходило единичное их прорастание. Последнее усиливалось ранней весной, когда обнаруживались разрушенные перитеции или перитеции с полостями, свободными от сумок. Размеры перитециев и форма их очень напоминают пикниды (табл. 12).

Таблица 12

Величина перитециев, сумок, аскоспор Laestadia abietella-sibirica S. Schwarzman et M. Tartenova

Измеряемые части	Длина в μ			Ширина в μ		
	M ± m	наименьшая	наибольшая	M ± m	наименьшая	наибольшая
Перитеции	271 ± 0,19321	175	325	265 ± 0,23161	184	325
Сумки	84,4 ± 0,040 75	64	112	18,1 ± 0,00381	14	21
Аскоспоры	16,6 ± 0,00584	14	19	7,7 ± 0,01204	6	9,5

Подробное изучение сумчатого гриба позволило отнести его к классу Ascomycetes, подклассу Eu-Ascomycetes, порядку Sphaeriales, семейству Mycospharellaceae и роду Laestadia, среди видов которых неизвестны представители, обитающие на пихте. Это, а также морфологические особенности дали основание считать его новым видом, а так как он в цикле своего развития связан с пикнидиальным грибом Phoma abietella-sibirica Schwarzman, то предложить то же видовое название: Laestadia abietella-sibirica. Ниже приводим русский диагноз гриба. Латинский диагноз опубликован в 1957 г.

Laestadia abietella-sibirica S. Schwarzman et M. Tartenova

Перитеции одиночные, погруженные, преимущественно на нижней поверхности хвои, выступающие наружу слабо заметным округлым отверстием, вследствие разрыва эпидермиса, 175—325×184—325 μ. Оболочка состоит из 3—5 слоев клеток, образующих паралектенхиматическую ткань (рис. 9). Сумки сидячие, соединенные

Рис. 9. Поперечный разрез больной хвои с перитецием и сумки в ней.

своими основаниями в пучок, булавовидные, реже узкоцилиндрические с утолщенной вершиной и заметным порусом, 64—112×14—21 μ, с ясно выраженной ножкой, восьмиспоровые. Споры одноклеточные, удлиненно-эллипсоидальные, 14 — 19 × 6 — 95 μ, бесцветные, (гиалиновые), в один, чаще в два неясных ряда, в зрелости с одной крупной каплей масла (рис. 10).

На отмирающей хвое Abies sibirica Ldb. Алтай, Восточно-Казахстанская область, Лениногорский лесхоз, 5.VIII—1947 г. С. Шварцман и V—IX—1952—1955 гг. М. Тартенова.

Гриб хранится в микологических гербариях Института ботаники АН КазССР и биолого-почвенного факультета Казахского государственного университета им. С. М. Кирова.

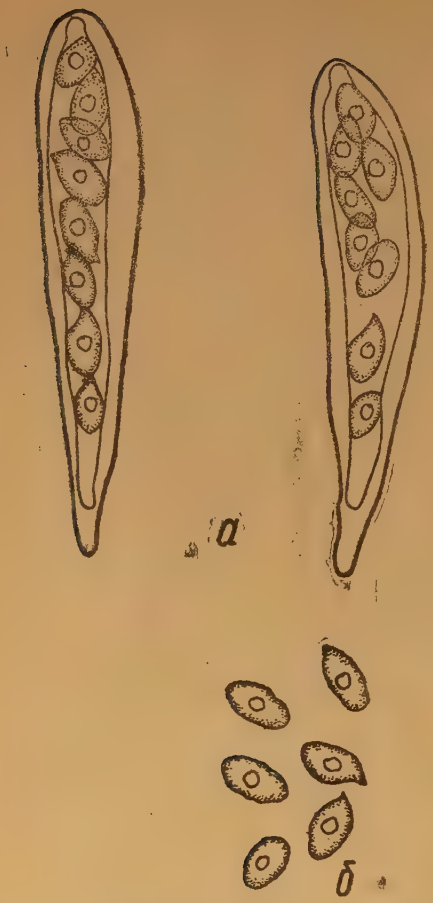

Рис. 10. Сумки со спорами: *а* — сумки; *б* — споры.

2. Phoma abietella-sibirica Schwarzman

Гриб, описанный С. Р. Шварцман в 1952 г., относится к группе несовершенных грибов, порядку Pycnidiales, семейству Sphaeropsideae и роду Phoma. Он паразитирует главным образом на хвое и реже на молодых одно-двухлетних побегах пихты сибирской.

Пикниды довольно глубоко погружены в клетки хлорофиллоносной паренхимы нижней поверхности хвои, а также в коровые клетки побега. По созреванию они выступают наружу через трещины эпидермиса. Вполне созревшие пикниды имеют форму округлых или слегка овальных однокамерных темно-коричневых образований (рис. 11).

Величина пикнид и стилоспор несколько варьирует в зависимости от того, где они развиваются—на хвое или на коре побегов (табл. 13).

Так, например, если размеры пикнид, развивающихся на хвое, лежат в пределах 190—269—324 × 144—230—315 μ (по С. Р. Шварцман, 85—324×85—306 μ), то размеры пикнид, обнаруженных на коре ветвей, достигают 210—280—315×245—287—315 μ, т. е. последние немного больше и обладают меньшей изменчивостью.

Таблица 13

Величина пикнид и стилоспор Phoma abietella-sibirica

Субстрат	Измеряемые части	Длина в μ			Ширина в μ		
		M±m	наименьшая	наибольшая	M±m	наименьшая	наибольшая
Хвоя	Пикниды	269±0,17	190	324	230±0,17	144	288
Кора побега	»	280±0,14	210	315	287±0,22	245	315
Хвоя	Стилоспоры	10,25±0,01	8,75	12,25	9,86±0,01	6,75	11,5
Кора побега	»	10,97±0,01	8,75	14	10,67±0,01	7	12,25

Оболочка плодовместилищ состоит из 3—5 слоев снаружи темно-коричневых, внутри светло-коричневых клеток. От внутренней стенки пикнид ровным и густым слоем отходят бесцветные, прямые, неветвящиеся конидиеносцы, 8—11 × 2—2,75 μ, на концах отчленяющие стилоспоры. Последние одноклетные, округло-элипсоидальной формы, бесцветные. Зрелые стилоспоры содержат капли масла. Размеры стилоспор почти одинаковы у пикнид, развивающихся на хвое, 8,75—10—12,25 × 6,75—9,9—11,5 μ (по С. Р. Шварцман, 7—14 × 5,5—12 μ) и пикнид, обнаруженных на побегах, 8,75—11—14 × 10,7—12,2 μ. При созревании стилоспоры выделяются наружу через округлое устьице, находящееся на вершине пикнид.

Рис. 11. Поперечный разрез больной хвои пихты; видна молодая пикнида с незрелыми спорами в ней.

Результаты детального изучения возбудителя заболевания, проведенного как в условиях его естественного распространения, так и в условиях лаборатории, с одной стороны, подтверждают данные, упомянутые в работах С. Р. Шварцман (1952, 1954), а с другой — дополняют их. Так, о нахождении гриба на молодых побегах пихты указывается нами впервые (рис. 12). Наблюдающиеся небольшие

отклонения в величине пикнид и стилоспор по сравнению с типовым диагнозом не существенны и, очевидно, зависят от времени сбора материала, поступившего на анализ, метеорологических условий данного года и т. п.

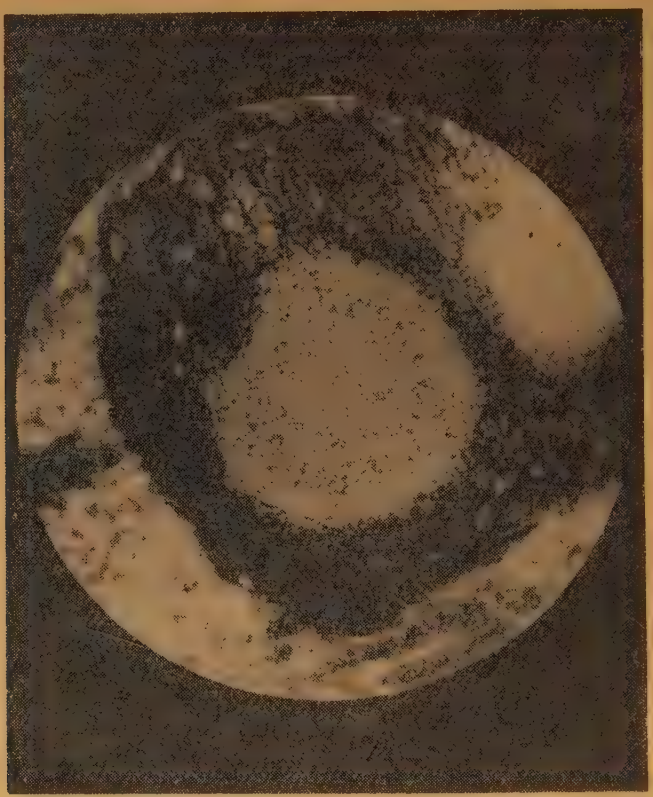

Рис. 12. Поперечный разрез больного побега; видна пикнида со зрелыми спорами в ней.

б) Биологические особенности гриба

Для обоснования мероприятий по борьбе с возбудителем заболевания хвои пихты сибирской необходимо знать, какая стадия гриба является наиболее активной в заражении растений и какие внешние условия способствуют или препятствуют его развитию.

Чтобы выяснить участие аскоспор Laestadia abietella-sibirica и стилоспор Phoma abietella-sibirica в заражении растений, была определена энергия прорастания их.

Исследования, проведенные в естественных условиях распространения болезни и в условиях лаборатории, позволили установить следующее (табл. 14).

Таблица 14

Прорастание стилоспор Phoma abietella-sibirica и аскоспор Laestadia abietella-sibirica (Журавлихинская дача, 1953 г.)

Дата сбора	Phoma abietella-sibirica			Laestadia abietella-sibirica		
	всего стилоспор	из них проросших		всего аскоспор	из них проросших	
		к-во	%		к-во	%
13 мая	306	17	5,5	—		
20 „	178	11	6,1	—		
29 „	181	24	14,6	78	—	—
9 июня	91	11	11,3	112	—	—
13 „	193	26	13,4	218	—	—
25 „	217	103	47,5	232	—	—
5 июля	219	72	33,5	—		
17 „	288	56	19,2	316	—	—
24 „	111	12	10,7	256	—	—
4 августа	256	48	18,7	318	—	—
2 сентября	231	109	47,1	217	—	—
12 „	273	137	50,1	167	—	—
14 „	217	72	33,1	263	—	—
30 „	213	22	18,1	277	6	2,2

Примечание. Стилоспоры хорошо прорастали в арычной воде, а аскоспоры на перечисленных питательных средах роста не давали, поэтому суммированные данные приводим для одной из испытанных питательных жидкостей (1-процентном растворе глюкозы).

Прорастание стилоспор Phoma abietella-sibirica происходит достаточно хорошо в стерильной арычной воде, однако энергия прорастания их колебалась в зависимости от времени года. Так, например, если 13 мая проросло только 5,5% исследуемых стилоспор, то 20 мая количество проросших спор достигло 6,1%, а в конце мая — 11—13%. В это время пикниды Phoma abietella-sibirica были еще молодыми. Энергия прорастания стилоспор резко усиливалась в конце июня (47%) и в начале июля (33,5%), что свидетельствует о наступившем массовом созревании пикнид. Одновременно в природе можно было найти пикниды, свободные от стилоспор, вместе с тем встречались пикниды еще совсем молодые. В конце июля и начале августа мы наблюдали снижение процента прорастания стилоспор, которое увеличивалось во второй половине августа (47,1%) и достигало максимума в начале сентября (50,1%), а в конце сентября энергия прорастания снижалась до 18,1%.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что созревание пикнид Phoma abietella-sibirica происходит в течение всего вегетационного периода. Однако массовое их созревание, а следовательно, наилучшее прорастание стилоспор наблюдается в конце июня и начале июля, которое достигает своего максимума в конце августа и начале сентября, когда и происходит заражение растений.

Для прорастания аскоспор Laestadia abietella-sibirica были испытаны: арычная вода, 1-процентный раствор глюкозы, отвары хвои,

бобов, кукурузы. Единичное прорастание их наблюдалось в конце сентября в 1-процентном растворе глюкозы.

Можно предположить, что летом аскоспоры не прорастают, так как одни перитеции созревают поздней осенью, а другие — ранней весной. Это наводит нас на мысль, что аскоспоры не принимают большого участия в заражении растений, а следовательно, в расселении гриба. Такую функцию выполняют стилоспоры Phoma abietella-sibirica, легко прорастающие и поочередно созревающие в течение всего вегетационного сезона.

Рис. 13. Прорастание стилоспор.

Во время шестимесячного хранения материала в условиях лаборатории стилоспоры снизили энергию прорастания в 2 раза.

Начальные стадии прорастания стилоспор выражались в набухании и увеличении их размера. На второй день они активно прорастали одним бесцветным тонкостенным мицелиальным ростком (рис. 13).

Выделение чистых культур из тканей пораженной хвои, пикнид и перитециев

Для изучения биологических особенностей гриба и доказательства связи между перитециями Laestadia abietella-sibirica и пикнидами Phoma abietella-sibirica нами были выделены чистые культуры.

Методика. Выделение чистых культур проводилось на сусловом агаре, который готовился следующим образом: к разбавленному пивному суслу в соотношениях 1 : 2 добавляли пептон (2 г на 100) и агар-агар (2 г на 100).

Питательная среда разливалась в пробирки и плоскодонные колбочки емкостью 100 см^3. После дробной стерилизации в коховском кипятильнике готовая среда использовалась для посева культур.

В одном случае, при помощи препаровальной иглы, соблюдая необходимую стерильность, пикниды и перитеции выделялись из ткани хвои и после микроскопического контроля переносились на питательную среду. В другом — после поверхностной дезинфекции хвои ее разрезали на мелкие кусочки, которые помещались в пробирки или колбочки с питательной средой. Последующие пересевы позволили полностью освободиться от посторонних загрязнений. Чистые культуры размножались и использовались для дальнейших исследований. Результаты наблюдений над чистыми культурами приведены в таблице 15.

Таблица 1

Особенности развития чистых культур, полученных с различных тканей (среднее из 20 повторностей)

Объект	Мицелий бесцветный	Появление пигмента	Оидии	Пикниды		
				зачатки	массовое развитие	созревание
Хвоя	3	10	15	35	45	150
Пикниды	3	10	15—17	30	40—45	165
Перитеции	3	10	12	40	65	175

Примечание. Цифры обозначают появление мицелия, пигмента и т. д. в днях после посева культуры на питательную среду (пивное сусло + пептон).

Чистые культуры, выделенные из различных тканей (хвоя, пикниды и перитеции), довольно хорошо развивались на сусловом агаре, содержащем пептон.

Неоднократные повторности при выделении чистых культур приводили к одному и тому же результату. На 3 день после посева кусочков стерильно выделенных из тканей пикнид, перитециев и хвои на питательную среду начинался обильный рост мицелия. Обращает на себя внимание тот факт, что чистые культуры, выделенные из различных тканей, ведут себя примерно одинаково.

Мицелий первоначально бесцветный, тонкий, стелется на поверхности питательной среды. Со временем клетки его увеличиваются до 3,5—7 μ ширины и он пигментируется в темно-коричневый, переходящий в оливково-черный цвет, что особенно заметно в местах соприкосновения культуры со стенкой пробирки.

При наступлении неблагоприятных условий (подсыхание субстрата) мицелий распадается на оидии. Развитие пикнид начинается в культуре на 30—40 день после образования на поверхности питательной среды достаточно плотной, серовато-коричневой мицелиальной пленки. На последней появились вначале очень мелкие клубочки, достигающие 144—188 μ в диаметре, затем они увеличивались в размере. На ранних стадиях развития ткань этих клубочков была однородной. С течением времени наступала ее дифференциация, выражающаяся в обособлении наружной оболочки пикнид, состоящей из нескольких рядов бурокрашенных клеток. К ней примыкали 1—2 ряда бесцветных клеток, на которых образовывались конидиеносцы, отчленяющие стилоспоры. Последние, взятые из зрелых пикнид, легко прорастали в капле стерильной арычной воды на второй день после посева.

Если период времени от начала развития гриба (сусловый агар + 2-процентный пептон) до появления пикнид был равен 30—40 дням, то для их созревания потребовалось 5—6 месяцев, а иногда 6,5 месяцев.

Чистые культуры, полученные из различных тканей при развитии на сусловом агаре + 2-процентный пептон, вели себя одинаково.

Они не отличались между собой ни по морфологическим признакам, ни по культуральным особенностям. В данном случае на мицелии, выделенном из ткани хвои, пикнид и перитециев, развивались пикниды Phoma abietella-sibirica (рис. 14), что свидетельствует о род-

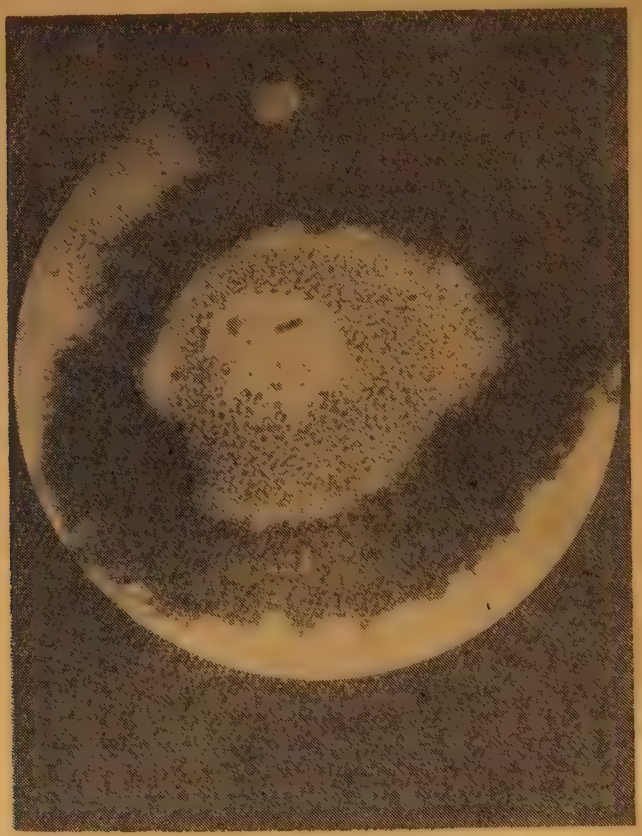

Рис. 14. Пикнида, образовавшаяся на мицелии в чистой культуре.

ственных связях между пикнидиальным и сумчатым грибом. Перитеции в этих условиях не появлялись.

Влияние естественного субстрата на развитие гриба

Методика. В качестве естественного субстрата испытывались хвоя, веточки и кора пихты. В одни пробирки помещались полоски коры 10 см длиной, в другие — веточки пихты 12 см длиной с удаленной хвоей. В колбочки, емкостью 100 см^3, хвоя помещалась в целом виде. Затем в пробирки и колбочки наливалось по 10—15 см^3 воды. После дробной стерилизации в каждую пробирку и колбочку вносилась инфекция в виде кусочков мицелия 20-дневных чистых

культур, предварительно полученных из пикнид и перитециев. Опыт проводился в 10 повторностях на свету. Итоги наблюдений представлены в таблице 16.

Таблица 16

Особенности развития чистых культур на различных естественных субстратах (среднее из 10 повторностей)

Субстрат	Стадии гриба	Мицелий бесцветный	Появление пигмента	Оидии	Мицелиальная пленка	Пикниды		
						зачатки	массовое развитие	созревание
Хвоя	а	6	10	—	25—30	60—65	120—150	190
	б	5	10	—	30—35	60—70	135—150	200—210
Ветвь	а	6—7	10—15	32	35	35—40	75	175
	б	7	15	30	33—35	35—40	85	186
Кора	а	3—4	5	—	25—30	30—35	45—60	150
	б	3—4	5	—	25—30	30—35	45—60	150

Примечание. 1. Культура получена из: а) ткани пикнид; б) ткани перитециев. 2. Цифры обозначают появление мицелия, пигмента, пикнид в днях после посева культур.

Интересны результаты развития чистых культур на различных естественных субстратах (хвоя, ветвь, кора пихты). Обращает на себя внимание тот факт, что чистые культуры, выделенные из пикнид и перитециев, развиваются примерно одинаково, однако интенсивность их развития различна и зависит от субстрата. Первоначально появляется бесцветный мицелий, который по истечении трех-семи дней после внесения инфекции покрывает субстрат более или менее равномерно. В течение последующих 5—15 дней можно было наблюдать появление пигмента. Первоначально мицелий становится коричневым, затем оливково-черным.

Ясно выраженная мицелиальная пленка образовалась на хвое и коре пихты на 25—35 день, на ветвях — значительно раньше: на 18—25 день, кроме того, на них можно было наблюдать и развитие оидиев, отсутствующих на других субстратах.

Если зачатки пикнид были заметны на коре и ветвях пихты на 30—40 день, массовое их развитие на коре наблюдалось на 45—60 день и на ветвях на 75—85 день, а созревание их на коре наступило на 150 день и на ветвях на 175—186 день, то на хвое пикниды появились значительно позднее, только на 60—70 день, а массовое развитие их происходило на 135—150 день, созревание на 190—210 день.

Приведенные различия в темпе развития культур на упомянутых субстратах мы объясняем тем, что на коре и ветвях, где питательных веществ меньше, развитие гриба ускорено и, наоборот, на хвое пихты, где питательных веществ больше, мицелий дольше развивает вегетативную массу, а затем с наступлением некоторого истощения хвои переходит к образованию пикнид.

Таким образом, чистые культуры, выделенные из тканей пикнид

и перитециев, при развитии на хвое, ветвях и коре пихты, образуют пикниды Phoma abietella-sibirica, чем и подтверждается родственная связь между ними. Перитеции в этих условиях также не появлялись.

Изыскание средств борьбы с возбудителем болезни

С целью изыскания химических средств борьбы с возбудителем покраснения хвои пихты сибирской Laestadia abietella-sibirica, особенно с ее паразитной пикнидиальной стадией Phoma abietella-sibirica, в лабораторных условиях были испытаны следующие фунгициды, рекомендованные Научно-исследовательским институтом удобрений и инсектофунгицидов (НИИУИФ, Москва): 10-процентный тетраметилтиурамдисульфид + 5-процентный медный купорос и 15-процентный тетраметилтиурамдисульфид. Для контроля был взят медный купорос, который, как известно, является достаточно хорошим фунгицидом по отношению ко многим возбудителям болезней растений.

Методика. Указанные фунгициды в концентрациях 0,1; 0,3;

Влияние фунгицидов

Концентрация в %	00					0,1					0,3				
Среды	ж	т	тт			ж	т	тт			ж	т	тт		
			26 VI	27 VII	14 X			16 VI	24 VI	12 VII			16 VI	24 VI	12 VII
Контроль	++	++	0	00	000	—	—								
Медный купорос						—	+	0	д	дд	—	—	0	д	дд
10-процентный тетраметилтиурамдисульфид + 5-процентный $CuSO_4$						—	+	0	д	дд	—	—	0	д	дд
15-процентный тетраметилтиурамдисульфид						—	+	0	д	дд	—	—	0	д	дд

Примечание. 1. ж — жидкая среда,
т — твердая среда + фунгициды до посева,
„—„ — рост отсутствовал,
„+„ — рост мицелия слабый,
„++„ — рост мицелия хороший.

2. тт — твердая среда с 20-дневной культурой гриба, в которую затем вносились фунгициды,

0,5; 0,7; 1% вносились в жидкую и твердую питательные среды следующего состава: KNO_3* — 1 г, глюкозы — 12,5 г, KH_2PO_4 — 1,2 г, $MgSO_4$ — 0,6 г, агар-агар — 20 г (или без него) на 1000 см³ дистиллированной воды. Среды разливались в пробирки по 7 см³. В первой серии опытов в пробирки с жидкой средой предварительно помещалась обеззоленная фильтровальная бумага (0,00026 г), которая смачивалась 2 см³ дистиллированной воды. После дробной стерилизации в коховском кипятильнике как жидкая, так и агаризованная среды инфицировались кусочками мицелия 20-дневной культуры гриба.

Во второй серии опытов в пробирки, содержащие агаризованную среду, на которой развивалась культура Phoma abietella-sibirica, по истечении 20-дневного роста ее вносились различные дозы фунгицидов. Опыты ставились в восьми повторностях, контролем служила питательная среда без добавления фунгицидов.

Результаты изучения влияния различных доз фунгицидов, внесенных в жидкую и агаризованную питательную среды, представлены в таблице 17.

Таблица 17

на рост мицелия Phoma abietella-sibirica

0,5					0,7					1,0				
ж	т	тт			ж	т	тт			ж	т	тт		
		16 VI	24 VI	12 VII			16 VI	24 VI	12 VII			16 VI	24 VI	12 VII
—	—	0	д	дд	—	—	0	д	дд	—	—	0	д	дд
—	—	0	д	дд	—	—	0	д	дд	—	—	0	д	дд
—	—	0	д	дд	—	—	0	д	дд	—	—	0	д	дд

0 — рост мицелия хороший,
00 — начало закладки пикнид,
000 — созревание пикнид,
д — начало лизиса культуры,
дд — полный лизис культуры.

* KNO_3 в данном случае взят как источник азота потому, что в его присутствии культуры изучаемого гриба в питательной среде развивались лучше, чем при наличии NH_4NO_3.

Из данных таблицы 17 видно, что в контроле наблюдался хороший рост и развитие культуры. Здесь можно было проследить появление пигмента, образование пикнид и созревание их.

На твердых средах, при внесении фунгисидов до посева культуры, рост мицелия наблюдался при концентрации 0,1%, при более сильной концентрации рост мицелия отсутствовал. На жидкой среде роста культуры вообще не было.

Испытание различных концентраций фунгисидов на 20-дневную чистую культуру Phoma abietella-sibirica показало, что через 8 дней после внесения фунгисидов начался лизис культуры, а затем по истечении 26 дней мицелий оказался полностью разрушенным.

Таким образом, в результате проведенных испытаний действия фунгисидов при добавлении их в питательную среду до посева культуры, а также в 20-дневную культуру гриба мы установили, что в пределах концентраций от 0,1 до 0,3% рост вегетативного мицелия Phoma abietella-sibirica был приостановлен.

Исходя из этого, одной из основных предупредительных мер борьбы против возбудителя болезни можно предложить опрыскивание древостоев (особенно молодых насаждений пихты) 10-процентным тетраметилтиурамдисульфидом + 5-процентный медный купорос, 15-процентным тетраметилтиурамдисульфидом, а также бордосской жидкостью в концентрациях от 0,5 до 1%.

Так как заражение периодически созревающими стилоспорами гриба хвои пихтовых древостоев Лениногорского лесхоза возможно на протяжении всего лета, то опрыскивание рекомендуется начать ранней весной, повторив его несколько раз в течение вегетационного периода.

Помимо химических мер борьбы, необходимо проводить следующие санитарно-оздоровительные мероприятия:

а) зараженные деревья (всех возрастов) нужно вырубать при уходе за лесом;

б) не оставлять фаутные деревья, а также погибший естественный подрост, так как стилоспоры Phoma abietella-sibirica могут развиваться и в сапрофитных условиях;

в) периодически производить очистку лесосек путем сжигания порубочных остатков;

г) во избежание эпифитотии проводить смешанный посев лиственницы, сосны и пихты, который практикуется в Лениногорском лесхозе. Так, например, в 1954 г. общая площадь возобновленного леса достигала полутора тысяч гектаров. В районе «Голуха» приживаемость лиственницы и сосны на пихтовых вырубках достигала 83—90% (Ивлев, 1954). Перечисленные породы не подвергаются заболеванию.

При постоянном и правильном проведении мер ухода за пихтовыми древостоями, при систематической выборке больных деревьев, в разреженных древостоях остаются наиболее сильные здоровые пихты, что, с одной стороны, повышает качество древесины, а с другой — содействует улучшению их санитарного состояния.

Выводы

1. Заболевание пихты сибирской у молодых и взрослых деревьев, выражающееся в покраснении хвои с последующей гибелью ветвей и деревьев, вызывается Phoma abietella-sibirica S. Schwarzman — паразитной стадией сумчатого гриба Laestadia abietella-sibirica S. Schwarzman et M. Tartenova.

2. Зараженность древостоев Лениногорского лесхоза варьирует по годам и в зависимости от условий лесных дач: от 20—25% в Стрежанской, Лево-Убинской и Быструшинской до 80% в Журавлихинской лесной даче.

3. Интенсивность проявления эпифитотии в известной мере обусловлена ослаблением пихтовых древостоев под воздействием ядовитых газов — с одной стороны, а с другой — от количества выпадающих годовых осадков. Годы, предшествующие эпифитотии, характеризуются меньшим количеством осадков (500—560 мм), чем годы массового развития болезни (900 мм).

4. Наблюдениями над модельными деревьями разного возраста в естественных условиях с разными степенями проявления болезни, а также опытами искусственного заражения установлено, что инкубационный период у изучаемого гриба длится 15—26 дней. От начала инфекции до пожелтения всей хвои проходит 48—55 дней. Зачатки пикнид образуются на 68—93 день после заражения, созревание их наступает через 4—5,5 месяцев, причем хвоя становится серой. На 7—8 месяц пикниды свободны от стилоспор и появляются перитеции. Гибель отдельных ветвей, а иногда и деревьев, наблюдается на 14—17 месяц. Сроки прохождения отдельных степеней поражения не постоянны: они могут изменяться в зависимости от количества одновременных заражений и возраста дерева, метеорологических и других экологических условий.

5. Анатомо-морфологические и биохимические изменения у больных растений в зависимости от степени поражения и стадий развития гриба Laestadia abietella-sibirica по сравнению со здоровыми сводятся: к замедлению роста хвои и побегов; уменьшению их размеров; уменьшению размеров клеток эпидермиса и слоя хлорофиллоносной паренхимы хвои; резкому уменьшению отдельных тканей побега; увеличению размеров устьиц и их щелей; постепенному уменьшению углеводов и повышению азотистых веществ в хвое.

6. Особенности прохождения мицелия в пораженных органах пихты свидетельствуют о паразитных свойствах несовершенной пикнидиальной стадии Phoma abietella-sibirica, развивающейся в хвое и на побегах, и о сапрофитных свойствах сумчатой стадии Laestadia abietella-sibirica, обитающей на отмирающей серой хвое, находящейся на дереве, а также и на опавшей хвое пихты.

7. Изучение морфологических и биологических особенностей указанного гриба подтвердило правильность выделения его в новый вид Laestadia abietella-sibirica S. Scwarzman et M. Tartenova (сем. Mycospharellaceae) и доказало связь его с пикнидиальным грибом Phoma abietella-sibirica S. Schwarzman.

8. Созревание стилоспор Phoma abietella-sibirica, а следовательно, и прорастание их начинается весной, усиливается летом и осенью, когда и происходит заражение растений.

Аскоспоры Laestadia abietella-sibirica прорастают единично осенью и, очевидно, не принимают участия в заражении растений, следовательно, и в расселении гриба.

9. Чистые культуры, выделенные из различных тканей (пикнид перитециев, пораженных органов пихты), при развитии на сусловом агаре + 2-процентный пептон, а также естественном субстрате (хвоя, ветвях, коре) вели себя одинаково. Они не отличались между собой ни по морфологическим признакам, ни по культуральным особенностям. На мицелии во всех случаях искусственной культуры появлялись пикниды Phoma abietella-sibirica, что свидетельствует о родственных связях между пикнидиальным и сумчатым грибами. Перитеции в этих условиях не наблюдались.

10. Лабораторные испытания фунгисидов: медного купороса, 10-процентного тетраметилтиурамдисульфида + 5-процентный медный купорос и 15-процентного тетраметилтиурамдисульфида в концентрациях от 0,5 до 1% позволяют рекомендовать их как средства борьбы с возбудителем болезни.

Для предупреждения появления болезни необходимо опрыскивание растений (1-процентным раствором бордосской жидкости), главным образом в питомниках, начиная с ранней весны и повторяя ее несколько раз в течение лета.

11. Предложенные санитарно-оздоровительные и агротехнические мероприятия считаем рентабельными, так как они уменьшают распространение инфекции и приводят к оздоровлению насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. Анатомия растений, М. — Л., 1954.

Архангельский А. М. и Кушников В. И. Почвы районов рудного Алтая и их плодородие. СОПС АН СССР, Л., 1940.

Архангельский А. М. и Кушников В. И. Сельское хозяйство Рудного Алтая. СОПС АН СССР, Л., 1940.

Баранов В. И. и Смирнов М. И. Пихтовая тайга на предгорьях Алтая. Труды Пермского гос. университета. Исследование по Урало-Кузбассу, т. 1, 19[illegible]

Баранов В. И. и Поляков П. П. Геоботанические исследования в Восточном Алтае. Ученые записки Казанского гос. университета, т. 96, кн. 6, 193[illegible]

Бондарцев А. С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.—Л., 1953.

Ванин С. И. Гниль дерева, ее причины и меры борьбы. Л., 1934.

Ванин С. И. Методы исследования грибных болезней леса и поврежден древесины. Л., 1934.

Ванин С. И. Древесиноведение. Л., 1949.

Грехнев М. А. Эфирные масла пихты и возможность их промышленного получения в Коми АССР. Лесная промышленность, 1947, № 2.

Григорьев А. А. Рельеф и географическое строение Казахстана. В сб. «Казахстан», М., 1950.

Драверт В. П., Попов В. В. Комлевые гнили пихты в горной Шории. Труды Сибирского ин-та лесного хозяйства, вып. 4, 1938.

Евсеенко И. М. Леса Рудного Алтая. Сельское хозяйство Рудного Алтая. СОПС АН СССР, Л., 1940.

Ермаков А. И., Арасимович В. В. и др. Методы биохимического исследования растений. М.—Л., 1952.

Ефимова Н. С. Влияние головневого гриба Tilletia levis Kuhn. на обмен веществ пораженного растения озимой пшеницы. Вестник АН КазССР, 1956, № 3.

Зажурило В. и Шварц П. Анатомические и цитологические изменения при мозаичной болезни злаковых культур. ДАН СССР, т. XVI, № 2, 1939.

Иванов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений. М. — Л., 1946.

Иванов Л. А. Анатомия растений. М. — Л., 1939.

Келлер Б. А. По долинам и горам Алтая. Труды почв. ботан. экспедиции по исследованию районов Азии и России, ч. II, вып. 6, 1914.

Кокин А. Я. Исследование больного растения. Труды Карело-Финского гос. университета, 1948.

Клюшникова Е. С. Распределение мицелия Ustilago tritici в тканях и анатомические изменения, вызываемые им в строении растения-хозяина. Болезни растений, 1928, № 1.

Кравцев Б. И. Грибные болезни сибирской пихты. Омск, 1933.

Крылов П. Н. Краткий очерк флоры Томской губернии. Записки Сибир. сельскохоз. общ. Томск, 1898.

Крылов П. Н. Тайга с естественно-исторической точки зрения. Записки Сибир. сельскохоз. общ. Томск, 1898.

Крылов П. Н. Липа на предгорьях Кузнецкого Алатау. Известия Томского университета, вып. 1, 1891.

Крылов П. Н. Флора Алтая и Томской губернии, тт. I—VII, Томск, 1901—1914.

Купревич В. Ф. Физиология больного растения в связи с общими вопросами паразитизма. М. — Л., 1934.

Купревич В. Ф. Физиология больного растения. М. — Л., 1947.

Курсанов А. Л. О влиянии Ustilago tritici на дыхание и испарение пшеницы. Болезни растений, 1926, № 2.

Курсанов Л. И. и Медведева С. Б. Влияние Chrysomyxa pirolae Rostr. на строение и функции хозяина Pirolae rotundifolia L. Бюллетень Московского об-ва испытателей природы, отдел биологический, т. 47, вып. 2, М., 1938.

Курсанов Л. И. Микология. М., 1948.

Леонова Н. М. Грибы разрушители шахтных креплений и меры борьбы с ними. Алма-Ата, 1953.

Матвеева Е. П. Основные растительные богатства Алтая и Саян. Природа, 1940, № 9.

Миллер В. В. и Мейер Е. И. Исследование по стойкости древесных пород в отношении гниения. ЦНИИМОД, М., 1934.

Мурашкинский К. Е. и Зилинг М. К. Материалы по микофлоре Алтая и Саян, 1929. Отдельный оттиск из Трудов Сибирского ин-та сельского хозяйства и лесоводства, т. X, вып. 4, Омск, 1928.

Назарова Е. Болезнь сосны, вызываемая Sclerophoma pithyopila V. H. Известия АН СССР, серия биологическая, № 6, 1936.

Наумов Н. А. Методы микроскопических исследований в фитопатологии. М.—Л., 1932.

Наумов Н. А. Методы микологических и фитопатологических исследований. М. — Л., 1937.

Никитин Н. И. Химия древесины, М. — Л., 1951.

Новиков В. А. Нарушение биохимического обмена в листьях люцерны при поражении ржавчиной Uromyces striatus Schröt. ДАН СССР, 15, № 1, 1937.

Оль И. А. Об интересном грибке на хвое американской пихты в России (Abies concolor Gordon). Болезни растений, 1911, № 5—6.

Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана. Алма-Ата, 1947.

Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата, 1948.

Поляков П. П. Заметки о высокогорной форме Abies sibirica Ldb. в пределах Алтая. Журнал Русского Ботанического об-ва, т. 16, № 5—6, 1931.

Поляков П. П. Краткий очерк растительности северо-восточных отрогов Холзунского хребта на Алтае. Труды Ботанического ин-та АН СССР, 1935.

Поляков П. П. К флоре пихтовых лесов Казахстанского Алтая. Ботанический журнал АН СССР, № 3, т. XXXV, 1950.

Рихтер А. А., Дворецкая Е. И. и Гречушников А. И. Изменение устьичного аппарата в связи с инфекцией. Опытная агрономия Юго-Востока, 1929.

Роздорский В. Ф. Анатомия растений. М. — Л., 1949.

Рубин Б. А. Материалы к познанию паразитизма у растений. Агробиология, 1947, № 4.

Рубин Б. А. и Арциховская Е. В. Биохимическая характеристика устойчивости растений к микроорганизмам. М., 1948.

Сабурова П. В. Анатомо-морфологические изменения колоса пшеницы, пораженного Ustilago tritici. Вестник Защиты растений, № 1, 1939.

Сапожников В. В. Катунь и ее истоки. М., 1949.

Сатпаев К. И. Природные богатства Большого Алтая и их значение в народном хозяйстве СССР. Вестник АН КазССР, 1947, № 10 (31).

Соловьев М. А. Исследование зараженности пихтовых древостоев и складов сырья грибками-вредителями в урочище Сакмариха. Алма-Ата, 1947.

Соловьев Ф. А. Физические и механические свойства древесины сибирской пихты (Abies sibirica Ldb.) Северного Алтая. Труды Института биологии Уральского филиала АН СССР, вып. 6, 1955.

Соловьев Ф. А. О стойкости древесины некоторых хвойных пород к гниению. Труды Института биологии Уральского филиала АН СССР, вып. 6, 1955.

Сухоруков К. Т. и Наталина О. Б. О вредоносности антракноза черной смородины. ДАН СССР, т. XVII, 1—2, 1937.

Тартенова М. О новом виде гриба Laestadia abietella-sibirica, S. Schwarzman et. M. Tartenova sp. nova. Известия АН КазССР, серия биологическая, вып. 1 (13), 1957.

Частухин В. Я. Исследование по физиологии грибов. Труды Ботанического ин-та АН СССР, т. III, 1937.

Частухин В. Я. Массовые культуры микроскопических грибов. М., 1948.

Шапиро С. М. Оригинальные случаи мозаики у Lappa sp. Вирусные болезни растений в Крыму и на Украине, 1934.

Шварцман С. Р. Грибные болезни древесных пород Казахстана и меры борьбы с ними. Алма-Ата, 1950.

Шварцман С. Р. О новом заболевании пихты, вызванном Phoma abietella-sibirica Schwarzman. Ботанические материалы отдела споровых растений, БИН АН СССР, т. VIII, 1952.

Шварцман С. Р. Грибные заболевания пихтовых древостоев Восточно-Казахстанской области. Известия АН КазССР, серия биологическая, 1954, вып. 7.

Ячевский А. А. Определитель грибов, т. II, 1917.

Ячевский А. А. Основы микологии. М.—Л., 1933.

Ress M. Die Rostpolzformen der deutschen conifereen. Adhandl. Naturfr. Ces. Halle, II, 1869.

Schellenberg H. C. Üder Speicherung von Reservenstoffen in Pilsgallen. Verhandl-Schweiz naturforsch. Ces. 94, I, 1911.

Oudemans C. A. Ehumeratio Systematica Fungorum, V. I, 1924.

Saccardo P. A. Syll. Fung. vol. III, 1884; XIV, 1889; XVI, 1902.

Seymour A. B. Host index of the fungi of N. America, 1928.

Winter G. in Rabenhorst's, Pilze II, 1887.

СОДЕРЖАНИЕ

Н. Г. Кириченко. Растительность и кормовые ресурсы Волжско-Уральских песков Северного Прикаспия 3

С. А. Бедарев. Динамика урожайности и химизма пастбищной растительности пустыни Сары-Ишик-Отрау (Приилийская полоса). . . 74

Э. И. Паюнина. Растительный покров и кормовые ресурсы территории колхоза им. Сталина (Илийский район Алма-Атинской области). 99

Е. Ф. Степанова. Миндальники Тарбагатая (формация Amygdalus Ledebouriana) 129

М. П. Васягина. Паразитная микофлора мелкосопочника Центрального Казахстана (в пределах восточной части Карагандинской области) 161

М. Тартенова. Заболевание пихты сибирской, вызванное грибом Laestadia abietella-sibirica S. Schwarzman et M. Tartenova 195

Редактор *Шевчук Т. И.*
Худ. редактор *Сущих И. Д.*
Тех. редактор *Ророкина З. П.*
Корректор *Иванова Э. И.*

* * *

Сдано в набор 13/VIII 1958 г. Подписано к печати 21/II 1959 г.
Формат 60×92 1/16. Физ. л. 15,25. Усл. п. л. 7,62.
Уч.-изд. л. 16. Тираж 1275. УГ01759. Цена 12 руб. 20 коп.

* * *

Типография Издат. АН КазССР. Алма-Ата, ул. Шевченко, 28. Зак. 343.